

# Lastaustilan luukkuhydrauliikan ohjaus

Anton Lindström

OPINNÄYTETYÖ  
Toukokuu 2020

Sähkö- ja automaatio tekniikka  
Sähkötekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sähkö- ja automaatiotekniikka  
Sähkötekniikka

LINDSTRÖM, ANTON:  
Lastaustilan luokkuhydrauliikan ohjaus

Opinnäytetyö 62 sivua, joista liitteitä 23 sivua  
Toukokuu 2020

---

Opinnäytetyö on suunnitelma laivan lastaustilan luokkujen ohjaamiseksi. Suunnitelma on sovellettavissa erityyppisiin aluksiin ja muokattavissa erilaisiin käyttötarpeisiin. Opinnäytetyö keskittyy lastaustilan luokkujen ohjaukseen ja sisältää sähkö- ja automaatioteknisen suunnittelun lastaustilan luokkujen ohjaamiseen.

Opinnäytetyön taustalla on laivan lastaustila, jossa materiaalia lastataan ja puretaan kahden kattoluukun ja yhden laitaluukun kautta. Ohjaussekvenssi suunniteltiin siten, että painonappia painamalla kaikki luukut aukeavat tai vastaavasti sulkeutuvat automaattisesti tietyssä järjestyksessä. Lisäksi suunniteltiin manuaaliohjaussekvenssit kattoluukuille ja laitaluukulle erikseen. Luokkuja liikuttamaan valittiin hydrauliikkayksikkö, jonka koko määräytyisi laivakohtaisesti riippuen luokkujen vaatimasta tehosta. Luokkujen ohjaukseen valittiin Siemens-merkinen logiikka, jolla ohjaus saatiin toteutettua jättämällä laajennusvaraa muutoksille. Ohjelmointikieleksi valittiin tikapuukaavio sen luettavuuden ja loogisuuden takia. Logiikalle tuotiin luokkujen rajatietoja, ohjaustietoja sekä muita ohjaukseen oleellisesti liittyviä tietoja 46 digitaalisena sisääntulona ja luokkujen ohjaus ja ohjaukseen liittyvät indikoinnit toteutettiin 42 digitaalisena ulostulona.

---

Asiasanat: tikapuukaavio, lastaustila, logiikka, ohjaussekvenssi

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Electrical Engineering  
Option of Electrical Power Engineering

LINDSTRÖM, ANTON:  
Control of Loading Compartment Hatch Hydrauliks

Bachelor's thesis 62 pages, appendices 23 pages  
May 2020

---

The purpose of this thesis was to design a plan for controlling the hatches of a ship's cargo space. The plan is applicable to different types of vessels and can be adapted to different usage needs. The thesis focuses on the control of the hatches, and includes the related electrical and automation engineering designs.

The starting point of this study was the ship's cargo space, where the material is loaded and unloaded through two roof hatches and one side hatch. The control sequence was designed so that by pressing a button, all the hatches open or close automatically in a certain order. In addition, manual control sequences were designed for the roof hatches and the side hatch separately.

For moving the hatches, a hydraulic unit was chosen, the size of which would be determined on a vessel-by-vessel basis depending on the power required by the hatches. Siemens logic was chosen to control the hatches and a ladder diagram was chosen as the programming language. Control data, and other information essentially related to the control were brought to the logic as 46 digital inputs, and the control of the hatches and the indications related to the control were implemented with 42 digital outputs.

---

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	LYHYT JÄRJESTELMÄNKUVAUS .....	8
3	HYDRAULIIKKAJÄRJESTELMÄ .....	10
3.1	AOM51 400 VAC hydraulikkayksikön käynnistin .....	10
4	OHJAUSKALUSTEET .....	12
4.1	AOM50 paikallisohjauskeskus.....	12
4.2	AOM53 kauko-ohjauspaneeli .....	13
4.3	AOMJB1-3 riviliitinkotelot .....	15
4.4	PNP-anturi .....	16
5	KAPELOINTI JA KYTKENTÄ .....	17
5.1	Kaapelointi .....	17
5.1.1	AOM51 400 VAC hydraulikkayksikön syöttö.....	17
5.2	KytKentä .....	20
6	LOGIIKKAOHJELMA .....	22
6.1	Ohjaukset ja indikoinnit .....	22
6.2	I/O-pisteet .....	23
6.3	Ohjaussekvenssi .....	23
6.4	Logiikkakaavio.....	23
7	KÄYTTÖOHJE .....	24
7.1	Yleistä .....	24
7.1.1	Visuaalinen tarkastus .....	25
7.2	AOM51, 400 VAC hydraulikkayksikön käynnistin .....	25
7.3	Automaattiohjaus .....	26
7.3.1	Ehdot .....	26
7.3.2	Sekvenssi .....	27
7.3.3	Automaattiohjauksen pysäytys ja häiriötilanteet .....	28
7.4	Manuaaliohjaus .....	30
7.4.1	Kattoluukut .....	30
7.4.2	Laitaluukku .....	30
7.4.3	Manuaaliohjauksen häiriötilanteet .....	31
7.5	Häiriötilanteet .....	31
7.6	Ohjaukset.....	33
7.6.1	AOM50 paikallisohjauskeskus .....	33
7.6.2	AOM53 kauko-ohjauspaneeli .....	34
7.7	Kunnossapito .....	35
7.7.1	Kuukausittainen kunnossapitotarkastus .....	35

7.7.2 Logiikan uudelleenkäynnistys .....	36
7.7.3 Logiikkaohjelman muutostyö, yhteystiedot .....	36
8 POHDINTA .....	37
LÄHTEET .....	38
LIITTEET .....	39

**ERITYISSANASTO**

AOM50	Paikallisohtauskeskus
AOM53	Kauko-ohjauskeskus
AOM51	400 VAC hydraulikkayksikön käynnistin
AOMJB1-3	Riviliitinkotelot
PS	Portside (laivan vasen puoli)
SB	Starboard (laivan oikea puoli)
Network	Logiikkaohjelman osa, johon on kirjoitettu logiikkaohjelmaa (tässä opinnäytetyössä tikapuukaavio)

## 1 JOHDANTO

Laivapuolella on suuri määrä erilaisia kuljetukseen tarkoitettuja alustyyppisiä losseista rahtilaivoihin. Erityyppisten alusten käyttötarkoitukset voivat poiketa suuresti toisistaan, mutta niitä yhdistää tarve lastata tavaraa alukseen ja vastaavasti aluksesta pois. Alukseen voidaan lastata tavaraa laidasta aluksen ollessa kiinni laiturissa laiturin suuntaisesti. Tällöin tavaraa lastataan sivusta ajamalla tavaraa esimerkiksi trukilla laivan kyytiin. Toinen tapa lastata alus on nostaa lasti kyytiin nosturilla, jolloin lastaustilaan on päästävä ylhäältä. Lastaustilaan vaaditaan siis lastausreitit laidasta sekä katosta. Lastin säilytyksen ja kuljetuksen ajaksi osa lastista on välttämätöntä saada suojattua säältä. Suojaaminen säältä tapahtuu sulkemalla luukut, joista lasti on lastattu kyytiin.

Tämä insinöörityö on suunnitelma aluksen lastaustilan luukkujen ohjaukseen. Suunnitelma on sovellettavissa erityyppisten alusten tarpeisiin. Työ sisältää luukkujen ohjaussekvenssin suunnittelun, logiikan ohjelmoinnin sekä ohjauspaneelien, kaapeloinnin ja kytkennän suunnittelun sekä käyttöohjeen luukkujen ohjaukseen. Suunnitelmat on esitetty myös alhaalla taulukossa 1.10.

TAULUKKO 1.10 Opinnäytetyön suunnitelmat

Luukkujen ohjaussekvenssi
Logiikkaohjelma
Ohjauspaneelit
Kaapelointi
Kytkenä
Käyttöohje

## 2 LYHYT JÄRJESTELMÄNKUVAUS

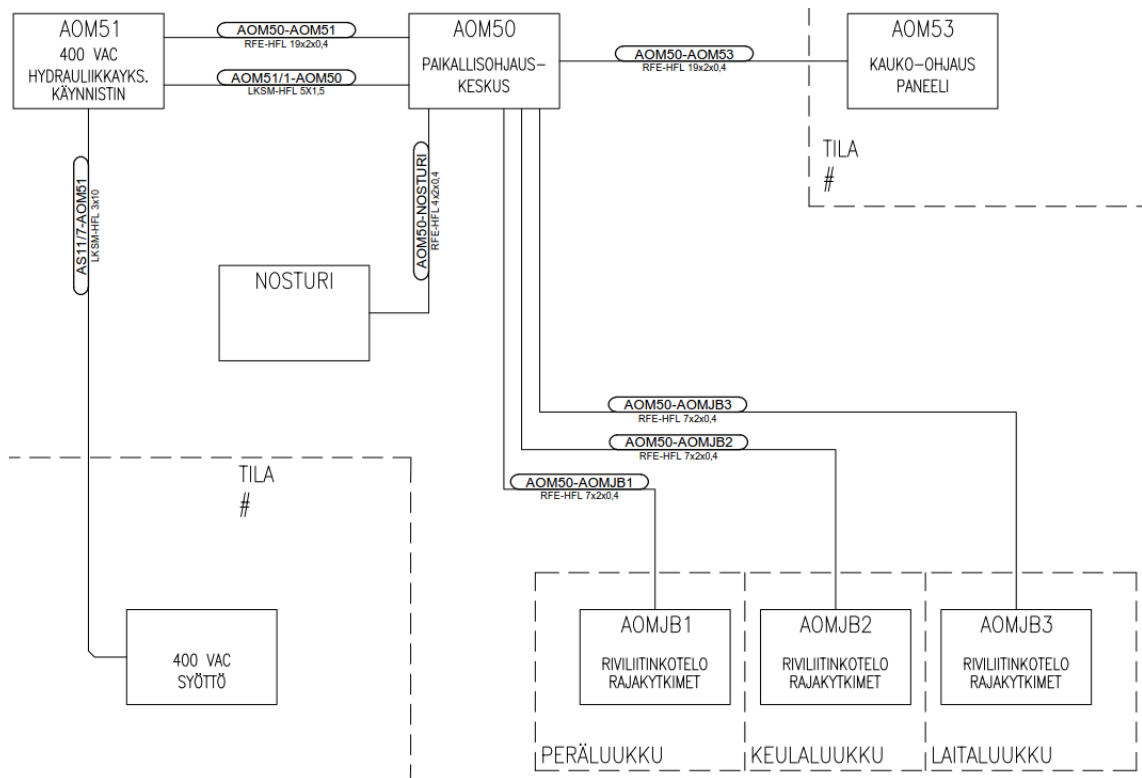
Lastaustilan luukkujen ohjauksen keskipiste on hydraulikkayksikkö, joka koostuu kuudesta osa-alueesta:

1. Hydraulikkakoneikko
2. Venttiiliryhmä
3. Virranjakomoottorit (hydraulikkaöljyn virranjako luukuille, joissa on useampi kuin yksi sylinteri)
4. Hydraulisyylinterit
5. Putkistot
6. Sähkökeskus AOM51

Hydraulikkayksikkö sisältää mahdollisuuden ajaa ohjausventtiilejä täysin manuaalisesti ja sen sähkökeskus AOM51 voi olla toteutettu joko rele- tai logiikka-pohjaisesti. Sähkökeskus AOM51 sisältää hydraulikkayksikön- ja venttiilien ohjaukset sekä mahdolliset häiriöt. AOM50 paikallisohjauskeskus ohjaa AOM51:en toimintoja.

Luukkuja ohjataan AOM50 paikallisohjauskeskuksen logiikan kautta, jota voidaan ohjata AOM50 paikallisohjauskeskuksen kannessa olevista painonapeista. Paikallisohjauskeskuksen kannessa on indikoinnit luukkujen tiloista, sekä muusta olennaisesta ohjaukseen liittyvästä. Luukkuja saa ohjattua myös AOM53 kauko-ohjauspaneelistä, josta löytyy kytkimet luukkujen ohjaukseen sekä indikoinnit luukkujen tiloista ja muista olennaisista ohjaukseen liittyvistä tekijöistä. Luukkujen ohjaus on sallittua vain yhdestä paikasta kerrallaan. Luukkujen tilatietoja mitataan induktiivisilla PNP-antureilla, jotka on kaapeloitu AOMJB1-3 riviliitinkoteloiden kautta AOM50 paikallisohjauskeskuksen logiikan tulokorteille. Järjestelmä hahmottuu kaapelointikuvan ensimmäiseltä sivulta (Liite 5.00, s. 1(12)). Seuraavalla sivulla on myös lohkokaaviotyypinen kuva-kaappaus, josta järjestelmän kokonaisuus hahmottuu (Kuva 2.00.).





KUVA 2.00. Lohkokaaviotyyppinen kuvakaappaus kaapelointi- ja kytkentäku-  
vasta

### 3 HYDRAULIIKKAJÄRJESTELMÄ

#### 3.1 AOM51 400 VAC hydraulikkayksikön käynnistin

AOM51-sähkökeskuksen sisällä on ohjauslogiikka, joka ohjaa Hydraulikkayksikön pumppua ja venttiileitä. AOM51-keskuksen ohjauslogiikalle tuodaan 24 V tasajänniteviestillä ohjaustiedot luukuille ja 400 VAC pumpun käynnistämiseksi ja sammuttamiseksi. AOM51-keskuksen logiikalta saadaan ulos käyntitieto, etäohjaus valittu -tieto ja häiriötieto. AOM51 logiikan ulostulot on listattu alla olevaan taulukkoon 3.10 ja sisääntulot seuraavalle sivulle taulukkoon 3.11.

TAULUKKO 3.10. AOM51-sähkökeskuksen logiikan ulostulot

Ohjaus	Osoite AOM50 logiikassa
Käynnistystieto	DI4.2
Pysäytystieto	DI4.3
Häiriö (yhdistetty hälytyksistä)	DI4.3

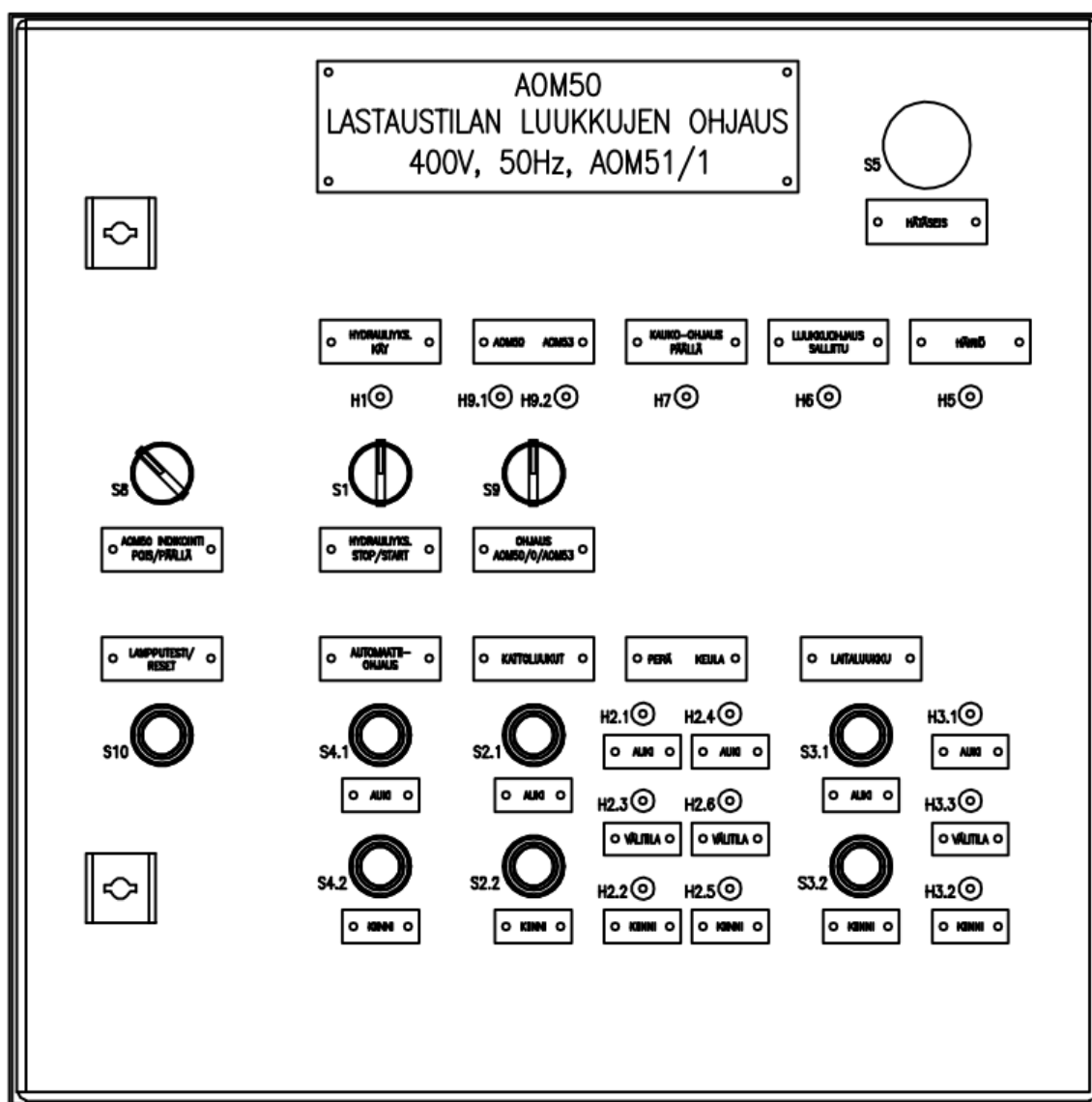
TAULUKKO 3.11. AOM51-sähkökeskuksen logiikan sisääntulot

Ohjaus	Osoite AOM50 logiikassa
Käynnistystieto	DO1.4
Pysäytystieto	DO1.5
Laitaluukku, auki	DO1.6
Laitaluukku, kiinni	DO1.7
Laitaluukku, hidastus	DO2.0
Peräluukku, auki	DO2.1
Peräluukku, kiinni	DO2.2
Peräluukku, hidastus	DO2.3
Keulaluukku, auki	DO2.4
Keulaluukku, kiinni	DO2.5
Keulaluukku, hidastus	DO2.6
Laitaluukun lukitus, auki	DO2.7
Laitaluukun lukitus, kiinni	DO3.0
Kattoluukkujen lukitus, auki	DO3.1
Kattoluukkujen lukitus, kiinni	DO3.2

## 4 OHJAUSKALUSTEET

### 4.1 AOM50 paikallisohtauskeskus

AOM50 paikallisohtauskeskus on suunniteltu sijoitettavaksi meriolosuhteisiin ulkotiloihin. Keskukseen kotelon materiaali on haponkestävä teräs (AISI 316). Kanteen tulevissa kalusteissa ja kaapeleiden läpivienneissä on huomioitu IP-luokan säilyminen. Ohjauskytkimet ja indikoinnit keskuksen kannessa on pyritty sijoittamaan loogiseen järjestykseen käytettävyyden huomioiden. AOM50 sijoittelukuva ja osaluettelo ovat liitteessä 4.10, sekä alla olevassa kuvassa 4.10.

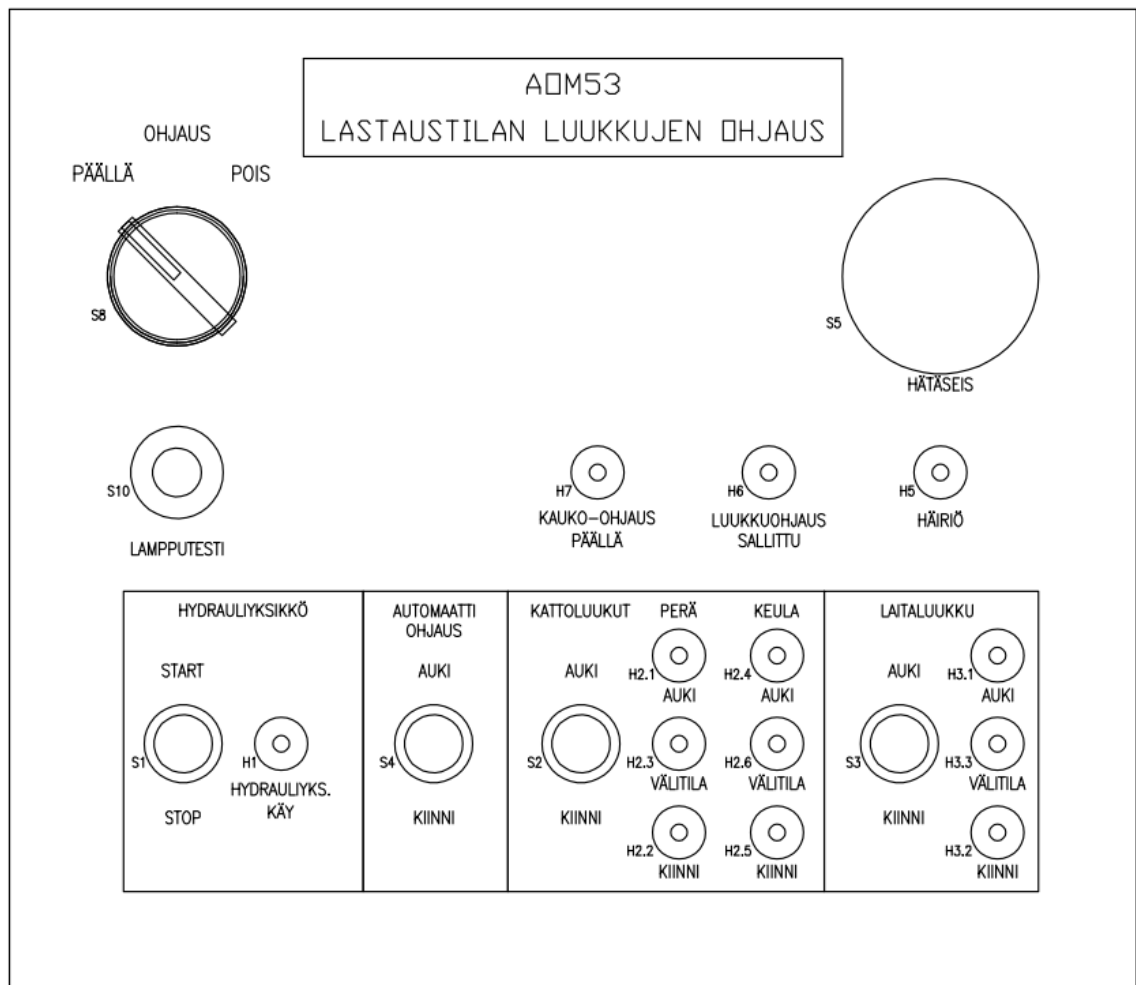


KUVA 4.10. AOM50 paikallisohtauspaneelin sijoittelukuva

AOM50 paikallisohjauskeskuksen sisälle on suunniteltu din-kiskoon asennettavat logiikkamoduulit virtalähteineen, riviliittimet, johdonsuoja-automaatti ja riviliitinsulakkeet. Keskuksen sisällä on 8 W lämpövastus, jota ohjataan termostaatilla. Lämpövastuksen on tarkoitus pitää kylmänä vuodenaikana keskuksen sisällä hie-  
man ympäristöä lämpimämpi ilma, joka ehkäisee kondenssiveden syntymistä keskuksen sisälle. Lämpövastuksella on merkitystä, mikäli logiikalta katkaistaan sähkö, sillä logiikkamoduuleiden ja 24 VDC virtalähteen yhteenlasketut lämpöhäviöt ovat suurimmillaan noin 35-45 W. Normaalitilanteessa logiikan ollessa kyt-  
kettynä päälle lämpöhäviöt ylläpitävät aina ohjauskeskuksen sisällä ympäristöä suuremman lämpötilan.

## **4.2 AOM53 kauko-ohjauspaneeli**

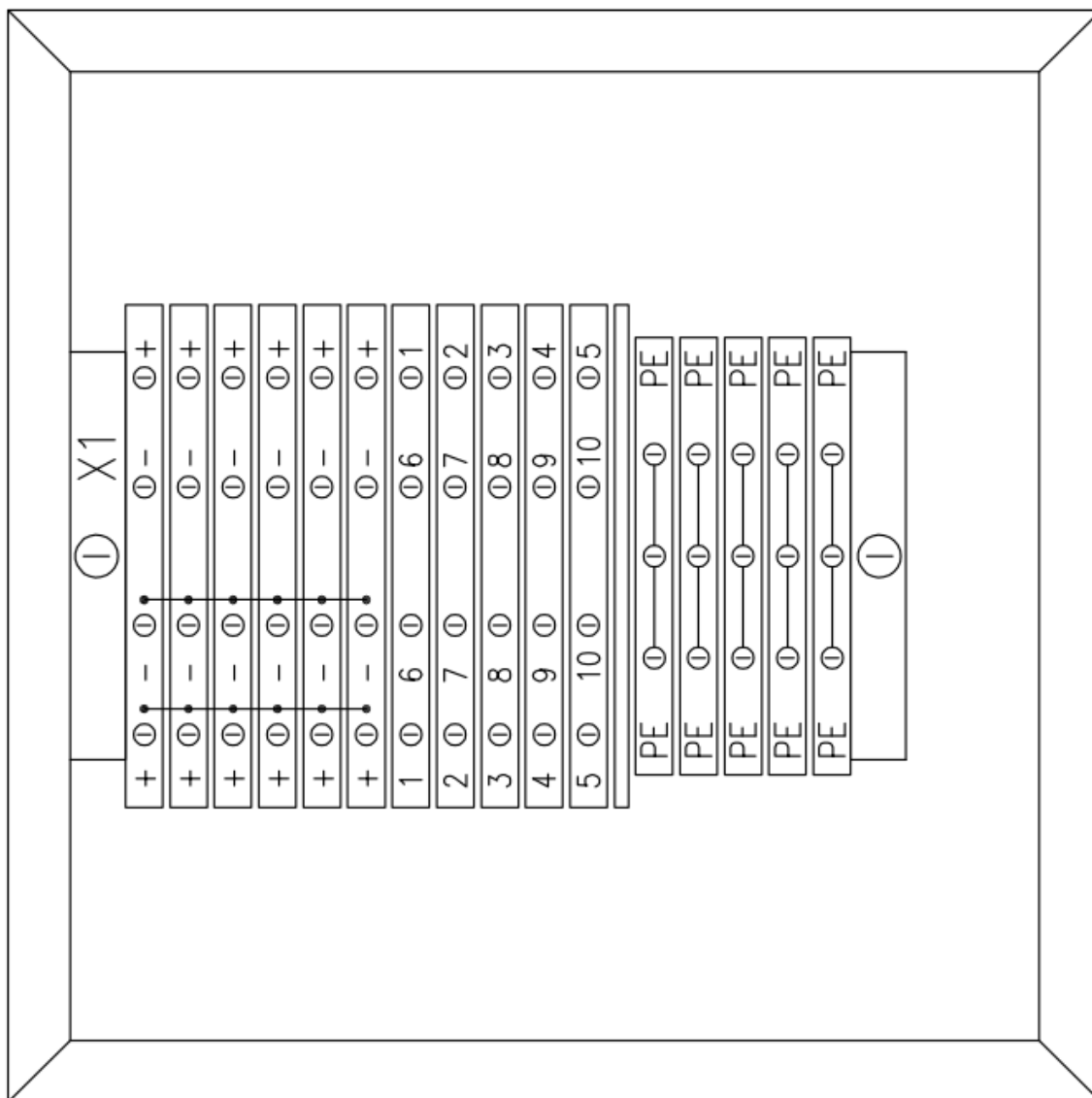
AOM53 kauko-ohjauspaneeli on suunniteltu sijoitettavaksi sisätiloihin. Paneelin kotelon materiaali on alumiini. Paneelin koko pyrittiin pitämään pienenä tilansääs-  
tön takia. Paneelin kanteen suunniteltiin tilataloudelliset kytkimet ja merkkilamput. Paneelin sisälle suunniteltiin din-kiskoon asennettavat riviliittimet. AOM53 sijoit-  
telukuva ja osaluettelo ovat liitteessä 4.20, sekä seuraavalla sivulla olevassa ku-  
vassa 4.20.



KUVA 4.20. AOM53 kauko-ohjauspaneelin sijoittelukuva

### 4.3 AOMJB1-3 riviliitinkotelot

AOMJB1-3 riviliitinkotelot on suunniteltu ulkotiloihin asennettaviksi. Riviliitinkoteloiden materiaali on haponkestävä teräs (AISI 316) ja kotelon kaapeliläpivienneissä on huomioitu IP-luokan säilyminen. Koteloiden sisällä on din-kisko asennettavat riviliittimet. AOMJB1-3 sijoittelukuvat ja osaluettelot ovat liitteessä 5.00, sivuilla 2, 4, 6. Alla lisäksi esitetty AOMJB1 riviliitinkotelo kuvassa 4.30.



KUVA 4.30. AOMJB1 riviliitinkotelon sijoittelukuva

#### **4.4 PNP-anturi**

Luukkujen rajakytkimiksi valittiin PNP-anturit, joiden materiaali on haponkestävä teräs (AISI 316). Anturin runko on koko matkaltaan M18 kierrettä, joka mahdollistaa hyvän säätövaran kahden mutterin kiinnityksellä. Anturin päässä on urospuolinen M12-liitin, johon anturin kaapelin saa kytkettyä naaraspuolisella M12-liittimellä. M12-liitin mahdollistaa vikaantuneen anturin tilalle uuden anturin vaihtamisen vaihtamatta kaapelia samalla, mikä olisi isompi työ.



## 5 KAAPELOINTI JA KYTKENTÄ

### 5.1 Kaapelointi

Kaapelityypeiksi on valittu Helkaman Marine and Offshore- kaapelit, joita käytetään yleisesti marine-puolella. Kaapeloinnissa on pyritty käyttämään lukumäärällisesti mahdollisimman vähän kaapeleita. Tämä on toteutettu moniparisilla runko-kaapeleilla, sekä riviliitinkoteloiden optimaalisella sijoittelulla. Kaapelointi ja kytkentä on esitetty samassa dokumentissa (Liite 5.10). Käytetyt kaapelityypit on esitetty alla olevassa taulukossa 5.10.

TAULUKKO 5.10. Helkama Bica kaapelityypit

Helkama Bica	LKSM-HF	1x70 mm <sup>2</sup>
Helkama Bica	LKSM-HF	4x6 mm <sup>2</sup>
Helkama Bica	LKSM-HF	5x1,5 mm <sup>2</sup>
Helkama Bica	RFE-HF	19x2x0,5 mm <sup>2</sup>
Helkama Bica	RFE-HF	7x2x0,5 mm <sup>2</sup>

#### 5.1.1 AOM51 400 VAC hydraulikkayksikön syöttö

##### Tehotarpeen arviointi

AOM51 sähkökeskuksen kokonaisteho määräytyy seuraavalla sivulla olevan taulukon 5.1.10 mukaan osatehoista, joista logiikoiden kokonaistehot ovat arvioita ja hydraulikkayksikköön liittyvät tehot ovat tarkkoja arvoja hydraulikkajärjestelmän toimittajan datalehdiltä. 400 VAC hydraulikkapumpun oikosulkumoottorin näennäisteho ja käynnistysvirta on laskettu taulukon jälkeen samassa kappaleessa. Näennäistehojen suora summaaminen keskenään antaa kokonaistehon arvion, joka on todellista kokonaisnäennäistehoa hieman suurempi. Näin saatu tulos on suunnittelun kannalta turvallisella puolella, kun arvioidaan syötön kokonaisvirtaa.

TAULUKKO 5.1.10. AOM51 syötön kokonaistehon tekijät

Kuluttaja	Näennäisteho (kVA)
400 VAC oikosulkumoottori 7,5 kW	10,1
Hydrauliikkaöljyn lämmitysvastus	0,67
AOM51 logiikan tehoarvio	0,5
AOM50 logiikan tehoarvio	0,5
Arvio kokonaistehosta	<b>11,8</b>

400 VAC hydrauliikkapumpun oikosulkumoottorin ilmoitettu nimellisvirta  $I_N$ :

$$I_N = 14,6 \text{ A}$$

Oikosulkumoottorin verkosta ottama näennäisteho  $S_m$ :

$$S_m = \sqrt{3} * U_N * I_N = \sqrt{3} * 400 \text{ V} * 14,6 \text{ A} = 10,1 \text{ kVA}$$

Jäljelle jäävien kuluttajien kokonaisnäennäisteho  $S_{TOT}$ :

$$S_{TOT} = (0,67 + 0,5 + 0,5) \text{ kVA} = 1,67 \text{ kVA}$$

Jäljelle jäävien kuluttajien kokonaistehoa  $S_{TOT}$  vastaava virta  $I_c$ :

$$I_c = \frac{S_{TOT}}{\sqrt{3} * U} = \frac{1,17 \text{ kVA}}{\sqrt{3} * 400 \text{ V}} = 2,4 \text{ A}$$

Moottorin nimellisvirran  $I_N$  ja jäljelle jääneiden kuluttajien kokonaisvirta  $I_c$  on summattuna syötön kokonaisvirta  $I_{TOT}$ :

$$I_{TOT} = I_N + I_c = 14,6 \text{ A} + 2,4 \text{ A} = 17,0 \text{ A}$$

Moottorin ottama hetkellinen starttivirta  $I_S$  on 9,10ertainen nimellisvirtaan  $I_N$  nähden,  $\frac{I_S}{I_N} = 9,10$ . Tällöin syötön hetkellinen verkosta otettava starttivirta on:

$$I_S = 9,10 * I_N + I_c = 9,10 * 14,6 \text{ A} + 2,4 \text{ A} = 135,3 \text{ A}$$

## Johdonsuoja-automaatin valinta

Lasketun kokonaisvirran perusteella valitaan syötön johdonsuoja-automaatiksi Schneiderin 20 A D-käyrällinen kolmivaiheinen johdonsuoja-automaatti, jonka magneettinen laukaisuvirta on 12-kertainen nimellisvirtaan nähden:

$$12 * I_N = 12 * 20 \text{ A} = 240 \text{ A}$$

Johdonsuoja-automaatin ilmoitetun magneettisen laukaisuvirran marginaali on  $\pm 20\%$ . Alimmillaan magneettinen laukaisu voi tapahtua marginaalin mukaan seuraavan suuruusvirran virralla:

$$0,80 * 240 \text{ A} = 192 \text{ A}$$

Valitun johdonsuoja-automaatin magneettinen laukaisu ei tapahdu moottorin ottamalla käynnistysvirralla:

$$135,3 \text{ A} < 192 \text{ A}$$

## Syöttökaapelin valinta

Syöttökaapeliksi valitaan Helkaman LKSM-HF 4x6 mm<sup>2</sup>, jonka kuormitettavuus on 36 A +45 °C ympäristössä (korjauskertoimen = 1). Mikäli kaapeli kulkisi normaalia lämpimämmässä tilassa, kuten konehuoneessa kaapelin kuormitettavuus olisi pienempi. Kaapelin kuormitettavuus pienenee korjauskertoimien mukaan ympäristön lämpötilan kasvaessa. Vielä ympäristön lämpötilan ollessa 75 °C, kaapelin kuormitettavuus on hieman yli 20 A korjauskertoimen ollessa 0,58:

$$36 \text{ A} * 0,58 = 20,9 \text{ A}$$

Valittu kaapeli kestää kymmenen sekunnin ajan 300 ampeeria oikosulkuvirtaa ja siinä ajassa moottori on käynnistynyt normaalitilanteessa.

## Jännitteen alenema

Lasketaan syöttökaapelin jännitteenalenema AOM51 sähkökeskuksen riviliittimillä, joihin syöttö kytkeytyy. Kaapelin pituus ei ole vielä tiedossa, joten lasketaan jännitteenalenema metriä kohden, jotta todellinen jännitteen alenema on helppo

laskea tulevaisuudessa, kun kaapelin pituus tiedetään. Lasketaan jännitteen alenema moottorin käynnistystilanteessa suurimmalla mahdollisella käynnistysvirralla  $I_S$  ja stabiilin käyntitilanteen kokonaisvirralla  $I_{TOT}$ . Syöttökaapelin johtimen resistanssi  $\rho_R$  +45 °C ympäristössä on 3,38  $\Omega/\text{km}$ .

Jännitteen alenema metriä kohden käynnistystilanteessa suurimmalla mahdollisella käynnistysvirralla:

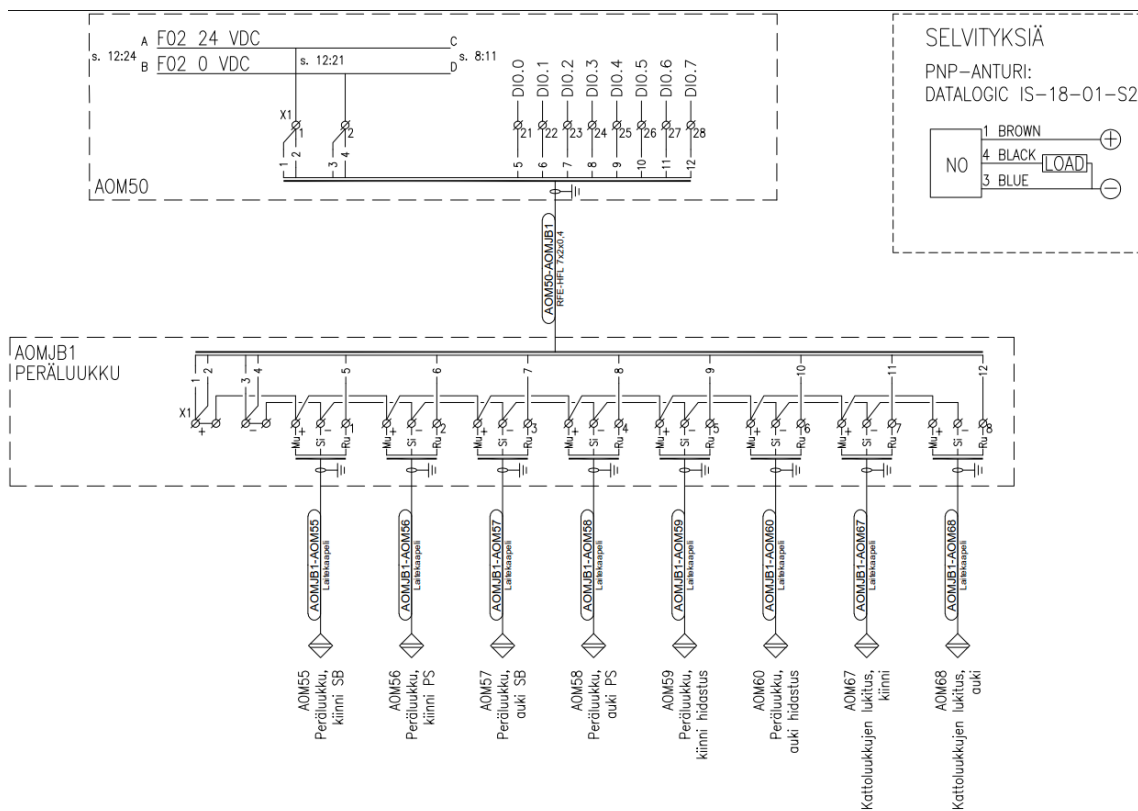
$$\Delta U_{\text{start}} = \rho_R * l * I_S = 2 * 3,38 \frac{\Omega}{\text{km}} * 0,001 \text{ km} * 135,3 \text{ A} = 0,91 \text{ V}$$

Jännitteen alenema metriä kohden stabiilin käyntitilanteen kokonaisvirralla:

$$\Delta U_{\text{stabil}} = \rho_R * l * I_{TOT} = 2 * 3,38 \frac{\Omega}{\text{km}} * 0,001 \text{ km} * 17,0 \text{ A} = 0,11 \text{ V}$$

## 5.2 KytKentä

KytKentä tapahtuu keskusten, paneeleiden ja riviliitinkoteloiden sisällä riviliitimillä. KytKentä- ja kaapelointikuva on piirretty siten, että yhdestä kuvasta näkee induktiivisen rajakytkimen kaapeloinnin ja kytKennän logiikan tulokortille saakka. Tämä helpottaa ymmärtämään kytKentä- ja kaapelointilogiikan. Tulevaisuudessa tämä helpottaa myös loppukäyttäjää vian haussa ja mahdollisten muutosten ja lisäysten tekemisessä. Kaapelointi ja kytKentä on esitetty samassa dokumentissa (Liite 5.00.) Esimerkkinä seuraavalla sivulla KUVA 5.20. AOMJB1 kaapelointi ja kytKentäkuva.



KUVA 5.20. AOMJB1 kaapelointi ja kytkentäkuva.

## 6 LOGIIKKAOHJELMA

Ohjauslogiikaksi valittiin Siemensin 1200-sarjan logiikka, jonka kapasiteetti riittää luukkujen ohjaamiseen. Työhön valitut logiikkamoduulit toimivat 24 V tasasähköllä ja ulostuloissa on potentiaalivapaat relekärjet. Valittujen moduulien yhteenlaskettu määrä sisääntuloja on 46 kappaletta ja ulostuloja 42 kappaletta. Näillä moduuleilla sisääntuloja jää varalle 3 kappaletta ja ulostuloja 10 kappaletta. Keskukseen on myös varattu tila yhdelle laajennusmoduulille, mikäli tulevaisuudessa I/O-luku kasvaa enemmän. Valitut moduulit on listattu alla olevaan taulukkoon 3.00.

TAULUKKO 3.00. SIMATIC S7-1200 logiikkamoduulit

Nimi	Tyyppi	
CPU	CPU 1214C	6ES7214-1HG40-0XB0
SM0	Digital I/O SM 1223	6ES7223-1PL32-0XB0
SM1	Digital I/O SM 1223	6ES7223-1PL32-0XB0

### 6.1 Ohjaukset ja indikoinnit

Lastaustilan luukkuja pääsee ohjaamaan kahdesta paikasta. Toinen paikka on luukkujen lähellä lastaustilassa AOM50 paikallisohjauskeskus ja toinen on AOM53 kauko-ohjauspaneeli asiakkaan valitsemassa paikassa.

## 6.2 I/O-pisteet

Luukkujen ohjauslogiikan I/O-luku on 75, joka muodostuu inputeista 43 kappaletta ja outputeista 32 kappaletta. Lisäksi ohjelma sisältää logiikan sisäisiä muistipisteitä 41 kappaletta. Inputit, outputit ja logiikan sisäiset muistipisteet on taulukoituna liitteessä 6.20

## 6.3 Ohjaussekvenssi

Ohjaus-sekvenssejä suunnitellaan kaksi; kaikki luukut auki ja kiinni automaattiohjauksella. Kattoluukut ja laitaluukku saadaan lisäksi ohjattua erikseen auki tai kiinni. Tällöin luukut liikkuvat joko auki tai kiinni samalla sekvenssillä kuin automaattiohjauksella, niin kauan kuin nappia painetaan joko auki tai kiinni. Tällöin ohjauksen voi myös keskeyttää, jolloin luukut jäävät haluttuun asentoon.

Automaattiohjaus tapahtuu painonapilla joko auki tai kiinni. Yksi painallus ja luukut joko aukeavat tai menevät kiinni automaattisella ohjaussekvenssillä. Luukkujen ohjausjärjestykset automaattiohjauksella on esitetty kappaleessa 7 KÄYTTÖ-OHJE. Ohjaussekvenssi auki on esitetty taulukossa 7.20 ja ohjaussekvenssi kiinni on esitetty taulukossa 7.21.

## 6.4 Logiikkakaavio

Logiikkakaavio on kirjoitettu tikapuukaaviolla melko pienissä osissa, jotta ammattihenkilöllä ei kauan kestä päästä sisälle logiikkaan ja sen toimintaan. Kun tikapuukaavion toiminnan on sisäistänyt, sen muokkaaminen tarvittaessa on helppoa. Esimerkkinä liite 6.40. Network 22, joka sisältää peräluukun hidastuksen ohjauksen. Luukkuja on ohjattava äärirajoihinsa kiinni ja auki hidastetulla nopeudella. Hidastuksen toiminta on varmistettava kaikissa ajotilanteissa ja tämä on toteutettu kahdella pitopiirillä.

## 7 KÄYTTÖOHJE

### 7.1 Yleistä

Lastaustilan kattoluukkuja ja laitaluukkua voi ohjata AOM50 paikallisohjauskeskuksesta, joka sijaitsee luukkujen läheisyydessä sekä AOM53 kauko-ohjauspaneelista, joka sijoitetaan asiakkaan haluamaan paikkaan. Kummastakin ohjauspaikasta saa ohjattua luukkuja automaattisesti ja manuaalisesti auki ja kiinni. Kummassakin ohjauspaikassa on luukkujen tilan indikointi.

Luukkujen ohjaus auki tai kiinni on sallittu vain Luukkuohjaus sallittu H6-merkkivalon palaessa. Tämä merkkivalo ei voi palaa samaan aikaan paikallisohjauskeskuksessa ja kauko-ohjauspaneelissa. Luukkuohjaus sallittu H6-merkkivalon takana olevat ehdot on listattu alla olevaan taulukkoon 7.1.10 ja 7.1.11

Luukkuohjaus sallittu H6-merkkivalon lisäksi luukkujen automaattiseen ohjaamiseen sisältyy luukkujen eri tiloihin liittyviä ehtoja, jotka on lueteltu 7.3 AUTOMAATTIOHJAUS -kappaleessa.

TAULUKKO 7.1.10 Luukkuohjaus sallittu H6, ehdot AOM50 paikallisohjauskeskus

Nosturi sallii luukkuohjauksen	Nosturin rajatieto (Nosturi alhaalla)
Kauko-ohjaus päällä H7	AOM51, kaukokäyttö valittuna
Hydrauliyksikkö käy H1	AOM51, hydrauliyksikkö käy
Häiriö H5	Häiriö lamppu ei saa palaa
Ohjaus/AOM50 H9.1	Ohjauskytkin asennossa AOM50

TAULUKKO 7.1.11 Luukkuohjaus sallittu H6, ehdot AOM53 kauko-ohjauspaneeli

Nosturi sallii luukkuohjauksen	Nosturin rajatieto (Nosturi alhaalla)
Kauko-ohjaus päällä H7	AOM51, kaukokäyttö valittuna
Hydrauliyksikkö käy H1	AOM51, hydrauliyksikkö käy
Häiriö H5	Häiriö lamppu ei saa palaa
Ohjaus/AOM53 H9.2	Ohjauskytkin asennossa AOM53



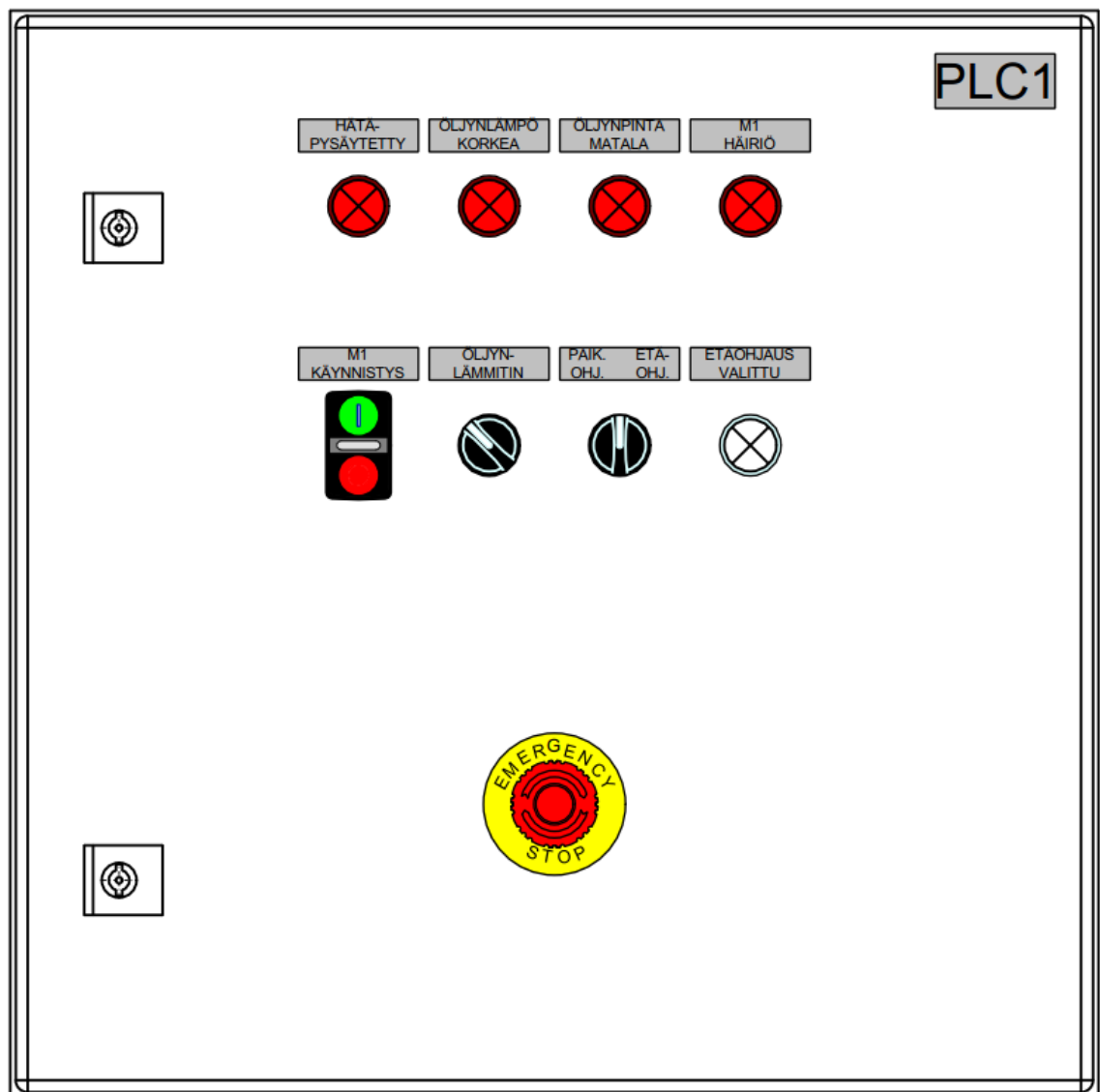
### **7.1.1 Visuaalinen tarkastus**

Ennen luukkujen ohjaamista tulee tarkastaa luukut ja luukkujen ympäristö. Luukkujen liikeradan vaatima tila tulee olla vapaa. Kattoluukkujen päällä ei saa olla mitään irtaimistoa tai ihmisiä. Luukkuja suljettaessa luukkujen saumakohtiin tulee kiinnittää huomiota, eikä saumakohdissa saa olla lojumassa irtaimistoa tai ihmisiä.

Talviolosuhteissa pitää yllälueteltujen tarkastusten lisäksi kiinnittää huomiota mahdollisiin lumi- tai jääkuormiin. Luukkuja suljettaessa on tarkasteltava luukkujen saumakohdat mahdollisten lumi- tai jäälohkareiden varalta.

## **7.2 AOM51, 400 VAC hydraulikkayksikön käynnistin**

AOM51, 400 VAC hydraulikan käynnistyskeskuksen kannessa on indikoinnit hydraulikkakoneikon häiriötiloista ja merkkilamppu, joka kertoo, onko kauko-ohjaus valittu. Ohjaus paikallisohjauskeskuksesta- ja kauko-ohjauspaneelistä onnistuu vain, jos ETÄOHJAUS VALITTU H2.5-merkkivalo palaa AOM51:ssä, eikä mikään häiriötiloista ole voimassa. Alla oleva kuva 7.2.10 esittää AOM51:en indikoinnit ja kytkimet.



KUVA 7.2.10 AOM51, 400 VAC hydraulikkayksikön käynnistin

## 7.3 Automaattiohjaus

### 7.3.1 Ehdot

Automaattiohjaussekvenssin käynnistymiselle on olemassa luukkujen tilatietoihin liittyviä ehtoja, joiden täytyy täytyä, jotta sekvenssi lähtee käyntiin. Ehdot on lisätty seuraavalla sivulla olevissa taulukoissa 7.3.10 ja 7.3.11

TAULUKKO 7.3.10 Automaattiohjaus auki, luukkujen tilaehdot

Peräluukku	Kiinni H2.2
Keulaluukku	Kiinni H2.5
Laitaluukku	Kiinni H3.2
Kattolukitus	Kiinni
Laitalukitus	Kiinni

TAULUKKO 7.3.11 Automaattiohjaus kiinni, luukkujen tilaehdot

Peräluukku	Auki H2.1
Keulaluukku	Auki H2.4
Laitaluukku	Auki H3.1
Kattolukitus	Auki
Laitalukitus	Auki

### 7.3.2 Sekvenssi

Luukkuja ohjataan automaattisesti painonapilla, joka ajaa kaikki luukut kokonaan auki tai kiinni automaattisesti. Automaattiohjaus ajaa kaikki luukut auki tai kiinni alla olevien taulukoiden 7.3.20 ja 7.3.21 mukaisessa järjestyksessä.

TAULUKKO 7.3.20 Automaattiohjaus auki, sekvenssi

Järjestys	Toiminto
1.	Peräluukku auki
2.	Keulaluukku auki
3.	Laitaluukku auki

TAULUKKO 7.3.21 Automaattiohjaus kiinni, sekvenssi

Järjestys	Toiminto
1.	Laitaluukku kiinni
2.	Keulaluukku kiinni
3.	Peräluukku kiinni

### 7.3.3 Automaattiohjauksen pysäytys ja häiriötilanteet

Käynnissä oleva automaattiohjaus voidaan pysäyttää ohjaamalla sitä toiseen suuntaan automaattiohjaus -painikkeilla (AOM50 S4.1, 4.2 tai AOM53 S4) tai kääntämällä ohjauskytkimestä (AOM50 S9) ohjaus pois päältä. Mikäli automaattiajo pysäytetään hallitusti kesken ajon, luukut jäävät välitilaan, josta niitä voi ohjata vain manuaalisesti, joko kiinni tai auki.

Luukkujen suojaksi automaattiajon ajaksi on asetettu aikarajoja sekvenssin eri vaiheisiin. Aikaraja on määritelty luukkujen auki/kiinniohjauksen kokonaisajoille ja luukkujen lukitusten auki/kiinniohjausajoille. Kattoluukuilla on auki- ja kiinnirajoja kutakin kaksi kappaletta luukkua kohden (PS ja SB), ja luukkukohtaiset aikarajat valvovat, että ääriajatiedot auki/kiinni tulevat tarpeeksi pienen ajan sisällä, jolloin luukun kumpikin reuna liikkuu samassa tahdissa. Lisäksi automatiikka valvoo luukkujen ohjaamista ääriajoille auki/kiinni hidastetulla nopeudella, jolloin hidastus-anturivika kävisi ilmi.

Häiriötilanteessa luukut pysähtyvät, jonka jälkeen ajoa voidaan jatkaa manuaalisesti häiriötilan poistuttua. Katso kappale 7.5 HÄIRIÖTILANTEET. Automaattiohjaus katkeaa häiriötilanteissa, jotka on listattu seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon 7.3.30.

TAULUKKO 7.3.30 Häiriötilanteet automaattiohjauksen aikana

AOM51, koottu häiriö	Hätäpysäytetty
	M1 Häiriö
	Öljyn pinta tai lämpötila
Luukkuohjaus sallittu	Nosturin-raja (nosturin oltava alhaalla)
	Kauko-ohjaus päällä (oltava päällä)
	Hydrauliyksikkö käy (oltava käynnissä)
Hidastushäiriöt, Luukku on ajettava ää- rirajaan kiinni tai auki hidastetulla nopeudella	Peräluukku kiinni
	Peräluukku auki
	Keulaluukku kiinni
	Keulaluukku auki
	Laitaluukku kiinni
	Laitaluukku auki
Ajastukset ajettaessa auki	Kattolukituksen auki ajo
	Peräluukku kiinnirajalla PS/SB irrottaessa rajalta
	Peräluukku aukirajalla PS/SB saavuttaessa rajalle
	Peräluukun auki ajon kokonaisaika
	Keulaluukku kiinnirajalla PS/SB irrottaessa rajalta
	Keulaluukku aukirajalla PS/SB saavuttaessa rajalle
	Keulaluukun auki ajon kokonaisaika
	Laitalukituksen auki ajo
	Laitaluukun auki ajon kokonaisaika
Ajastukset ajettaessa kiinni	Laitaluukun kiinni ajon kokonaisaika
	Laitalukituksen kiinni ajo
	Peräluukku aukirajalla PS/SB irrottaessa rajalta
	Peräluukku kiinnirajalla PS/SB saavuttaessa rajalle
	Peräluukun kiinni ajon kokonaisaika
	Keulaluukku aukirajalla PS/SB irrottaessa rajalta
	Keulaluukku kiinnirajalla PS/SB saavuttaessa rajalle
	Keulaluukun kiinni ajon kokonaisaika
	Kattolukituksen kiinni ajo

## 7.4 Manuaaliohjaus

Kattoluukut ja laitaluukku ovat ohjattavissa manuaalisesti painonapeilla paikallisohjauskeskuksesta (S2.1, S2.2, S3.1, S3.2) sekä kauko-ohjauspaneelistä (S2, S3). Luukku ohjautuu manuaaliohjauksella juuri niin kauan kuin nappia painetaan, joka mahdollistaa luukkujen pysäyttämisen välitiloihin. Luukkujen rakenteesta aiheutuu rajoitteita ja ehtoja luukkujen ohjaamiseen. Nämä ehdot on lueteltu seuraavissa kappaleissa.

### 7.4.1 Kattoluukut

Aina ohjattaessa kattoluukkuja auki tai kiinni, on laitaluukun ja laitalukituksen oltava kiinni.

Kattoluukkuja ohjattaessa auki manuaalisesti aukeaa ensin peräluukku ja sitten keulaluukku. Kiinni ohjattaessa menee ensin kiinni keulaluukku ja sitten peräluukku. Järjestykset on esitetty alla olevissa taulukoissa 7.4.10 ja 7.4.11.

TAULUKKO 7.4.10 Kattoluukkujen manuaaliohjaus auki, järjestys

1.	Peräluukku
2.	Keulaluukku

TAULUKKO 7.4.11 Kattoluukkujen manuaaliohjaus kiinni, järjestys

1.	Keulaluukku
2.	Peräluukku

### 7.4.2 Laitaluukku

Laitaluukkua ohjattaessa manuaalisesti auki tai kiinni on kattoluukkujen oltava joko kokonaan kiinni tai kokonaan auki. Ehdot laitaluukun manuaaliselle ohjaukselle on esitetty seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 7.4.20

TAULUKKO 7.4.20 Laitaluukun manuaaliohjauksen tilaehdot kattoluukuille

Peräluukku	Kiinni H2.2
Keulaluukku	Kiinni H2.5
Kattolukitus	Kiinni H3.2
TAI	
Peräluukku	Auki H2.1
Keulaluukku	Auki H2.4

### 7.4.3 Manuaaliohjauksen häiriötilanteet

Manuaaliohjaus katkeaa häiriötilanteissa, jotka on listattu alla olevaan taulukkoon 7.4.30. Katso myös kappale 7.5 HÄIRIÖTILANTEET.

TAULUKKO 7.4.30 Häiriötilanteet manuaaliohjauksen aikana

AOM51, koottu häiriö	Hätäpysäytetty
	M1 Häiriö
	Öljyn pinta tai lämpötila
Luukkuohjaus sallittu	Nosturin raja (nosturi oltava alhaalla)
	Kauko-ohjaus päällä (oltava päällä)
	Hydrauliyksikkö käy (oltava käynnissä)
Hidastushäiriöt, Luukku on ajettava ää- rirajaan kiinni tai auki hidastetulla nopeudella	Peräluukku kiinni
	Peräluukku auki
	Keulaluukku kiinni
	Keulaluukku auki
	Laitaluukku kiinni
	Laitaluukku auki

### 7.5 Häiriötilanteet

Ylempänä on käyty läpi mahdolliset häiriötilanteet, joissa syttyy häiriö H5-merkkivalo ohjauspaikkoihin. Häiriö H5-merkkivalon palaessa luukkuja ei saa ajettua automaatti- eikä manuaaliohjauksella. Osan häiriötilanteista saa kuitattua Lamp-

putesti/Reset S10-painikkeella, jonka jälkeen luukkujen ohjaus on taas mahdollista. Häiriötilanteet, jotka saa kuitattua Lampputesti/Reset S10-painikkeella on esitetty alla olevassa taulukossa 7.5.10. Katso myös taulukko 7.3.30, johon häiriötilanteet on eritelty. Lampputesti/Reset -S10-painikkeita on vain yksi ja se on AOM50 paikallisohtauskeskuksessa.

TAULUKKO 7.5.10 Häiriötilat, jotka kuittaantuvat Lampputesti/Reset S10-painikkeella

Hidastushäiriöt	6 hälytystä
Ajastukset ajettaessa auki	9 hälytystä
Ajastukset ajettaessa kiinni	9 hälytystä

Häiriön aiheuttajat, joita ei saa kuitattua Lampputesti/Reset S10-painikkeella on paikannettava ja poissuljettava, jotta luukkuja voidaan taas ohjata. Häiriön poissulkemisen jälkeen häiriö on vielä kuitattava Lampputesti/Reset S10-painikkeella, jotta häiriö H5-merkkivalo sammuu. Hydraulikkakoneikkoon liittyvät häiriötilat on indikoitu AOM51 hydraulikkayksikön käynnistimen kannessa. Nosturin rajatieto on indikoitu AOM50 paikallisohtauskeskuksen sisällä logiikkakortin tulona DI4.5 (KUVA 7.5.10). Häiriötilojen paikannus on esitetty alla olevassa taulukossa 7.5.11

TAULUKKO 7.5.11 Erillisenä indikoitavat häiriöt

Häiriö	Indikointi
Hätäpysäytetty	AOM51, H2.0
Öljynpinta matala	AOM51, H2.2
Öljynlämpö korkea	AOM51, H2.1
M1 häiriö	AOM51, H2.3
Nosturin raja (nosturi oltava alhaalla)	AOM50, (DI4.5)

AOM51 hydraulikkayksikön käynnistimen häiriöt sammuttavat 400 VAC hydraulikkapumpun ja tämä on käynnistettävä uudelleen häiriön poistuttua, jotta luukkujen ohjausta voi jatkaa.



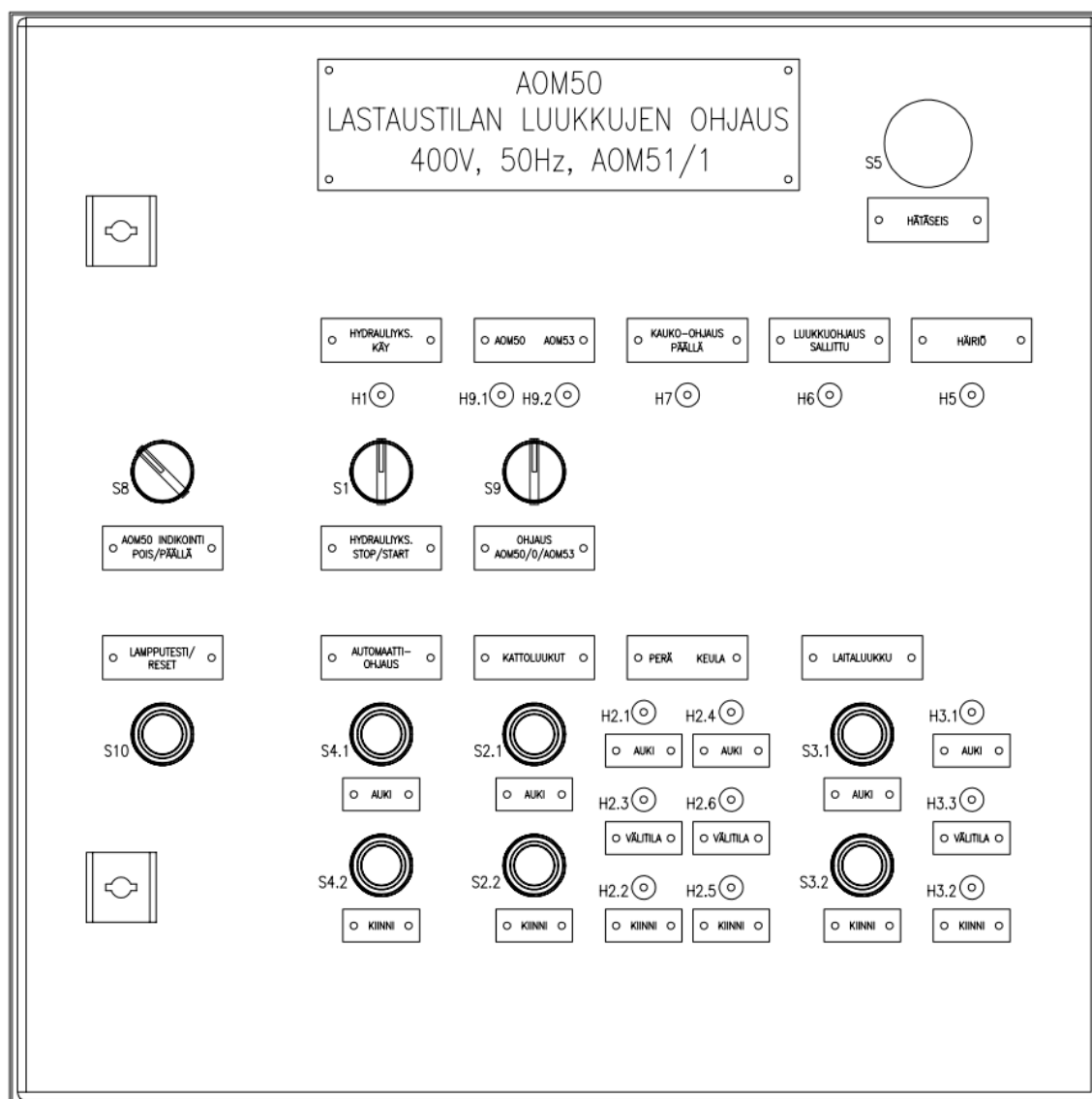


KUVA 7.5.10 Nosturi alhaalla DI4.5

## 7.6 Ohjaukset

### 7.6.1 AOM50 paikallisohtauskeskus

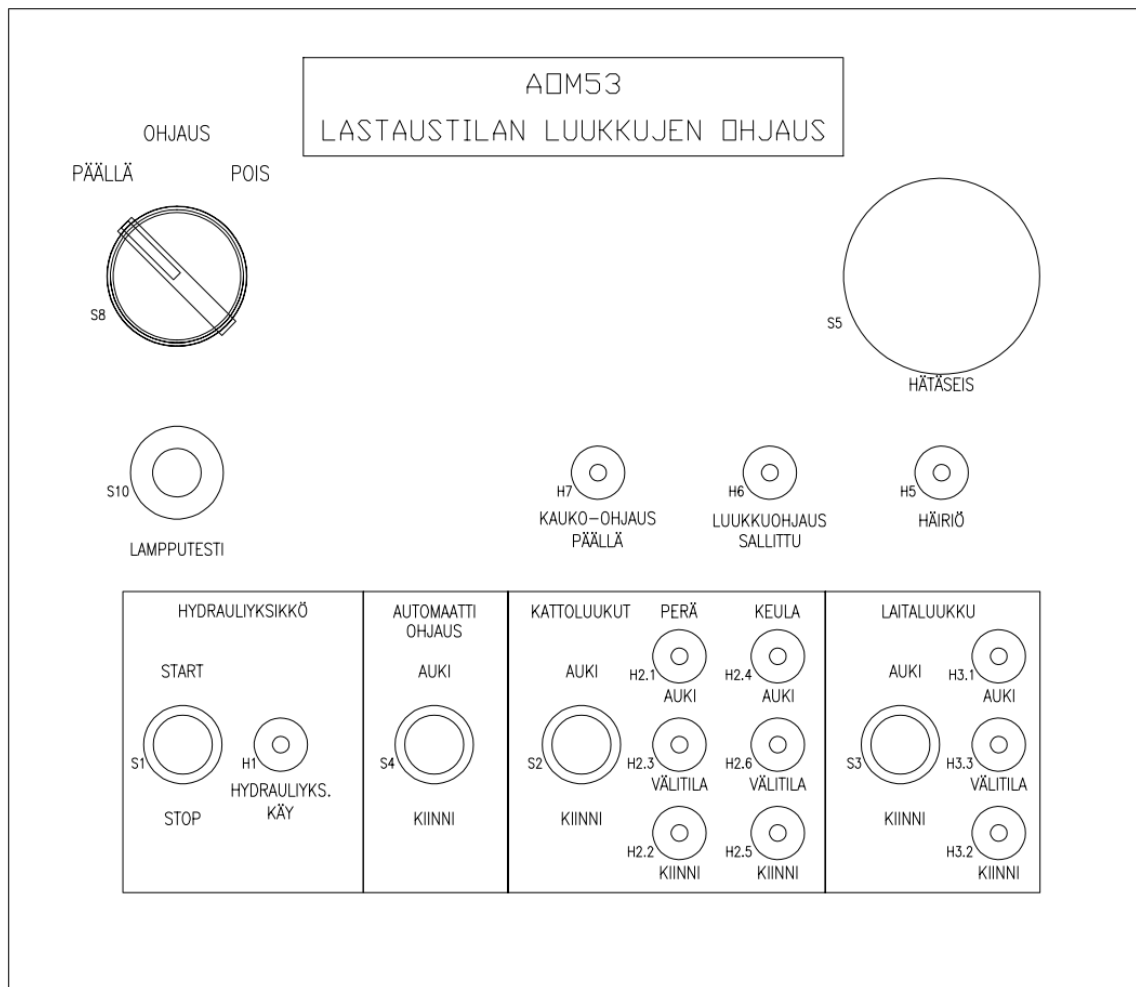
AOM50 paikallisohtauskeskuksen kannessa on painonapit luukkujen ohjauksille, lampujen testaukselle ja resetoinnille sekä nokkakytkimet indikoinnin ja hydraulikkayksikön ohjaukseen ja ohjauspaikan valintaan. Keskuksessa on myös hätäseis-painike. Seuraavalla sivulla oleva kuva 7.6.10 esittää paikallisohtauskeskuksen kytkimien ja indikointien sijoittelun.



KUVA 7.6.10 AOM50 paikallisohjauskeskuksen indikointi ja ohjaus

## 7.6.2 AOM53 kauko-ohjauspaneeli

AOM53 kauko-ohjauspaneelin kannessa on vipukytkimet luukkujen ja hydraulikkayksikön ohjauksille ja painonappi lampputestille. Kauko-ohjauspaneelin ohjaus ja indikoinnit saadaan pois päältä nokkakytkimellä. Paneelissa on myös hätäseis-painike. Seuraavalla sivulla oleva kuva 7.6.20 esittää kauko-ohjauspaneelin kyt-kimien ja indikointien sijoittelun.



KUVA 7.6.20 AOM53 kauko-ohjauspaneelin indikointi ja ohjaus

## 7.7 Kunnossapito

### 7.7.1 Kuukausittainen kunnossapitotarkastus

1. Lastaustilan luukut on ajettava kuukauden välein auki ja kiinni automaattiohjauksella ja manuaaliohjauksella. Luukkujen ajon aikana on kiinnitettävä erityishuomiota hidastusrajojen toimintaan. Luukkujen kuuluu mennä ääriasentoihinsa (kiinni ja auki) hidastetulla nopeudella. Ohjaukset on ajettava sekä paikallisohjauskeskuksesta että kauko-ohjauspaneelistä.
2. Paikallisohjauskeskuksen ja kauko-ohjauspaneelin indikoinnit on tarkistettava painamalla lampputesti-painiketta, jolloin jokaisen merkkilampun on sytyttävä.

### 7.7.2 Logiikan uudelleenkäynnistys

Logiikkaa ei ole normaali tilanteessa syytä uudelleenkäynnistää. Logiikan uudelleenkäynnistys voidaan tehdä, mikäli CPU-yksikön ERROR-valo palaa.

Logiikan uudelleenkäynnistys AOM50 paikallisohjauskeskuksessa:

1. Avataan riviliitinsulakkeet F02+ ja F02-, jolloin katkaistaan sähkö koko logiikalta.
2. Odotetaan minuutti.
3. Kytetään logiikalle sähkö sulkemalla riviliitinsulakkeet F02+ ja F02-.
4. Odotetaan minuutti.
5. Tarkistetaan että CPU-yksikön RUN/STOP -valo palaa vihreänä.

### 7.7.3 Logiikkaohjelman muutostyö, yhteystiedot

AB-Marinel vastaa mahdollisista logiikan muutos- ja laajennustöistä.

Yhteystiedot AB-Marinel

Anton Lindström	anton.lindstrom@ab-marinel.fi	050 5677034
-----------------	-------------------------------	-------------

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa turvallinen ja toimiva suunnitelma laivan lastaustilan luukkujen ohjaamiselle. Suunnitelman tarkoituksena oli muokattavuus erilaisiin aluksiin, sekä käyttötarkoituksiin. Suunnitelmassa pyrittiin myös loogisiin ratkaisuihin luukkujen ohjailussa muun muassa ohjainkytkinten ja -nap-pien ja indikointilamppujen sijoittelussa. Logiikkaohjelma pyrittiin ohjelmoimaan niin ettei käyttäjä voi vaurioittaa luukkuja niitä ohjaamalla.

Mielestäni suunnitelmasta tuli käytännön läheinen ja siinä on otettu huomioon asennusteknisiä asioita, komponenttien materiaalin kestävyys eri sääolosuh-teissa, sekä tikapuukaavion muokattavuus ja luettavuus. Käytännön toteutus saattaisi tuki tuoda esille lisää kaivattuja ominaisuuksia luukkujen ohjaukseen ja asennusteknisiin toteutuksiin. Suunnitelma on pyritty tekemään niin selkeäksi, että sen muokkaus onnistuisi tulevaisuudessa mahdollisimman helposti.

## LÄHTEET

Siemens, <https://new.siemens.com/global/en.html>

Schneider, <https://www.se.com/fi/fi/>

Rittal, <https://www.rittal.com/fi-fi/content/fi/start/index.jsp>

Weidmuller, <https://www.weidmuller.com/en/index.jsp>

Puls, <https://www.pulspower.com/home/>

Selcast, <https://www.selcast.fi/fi/>

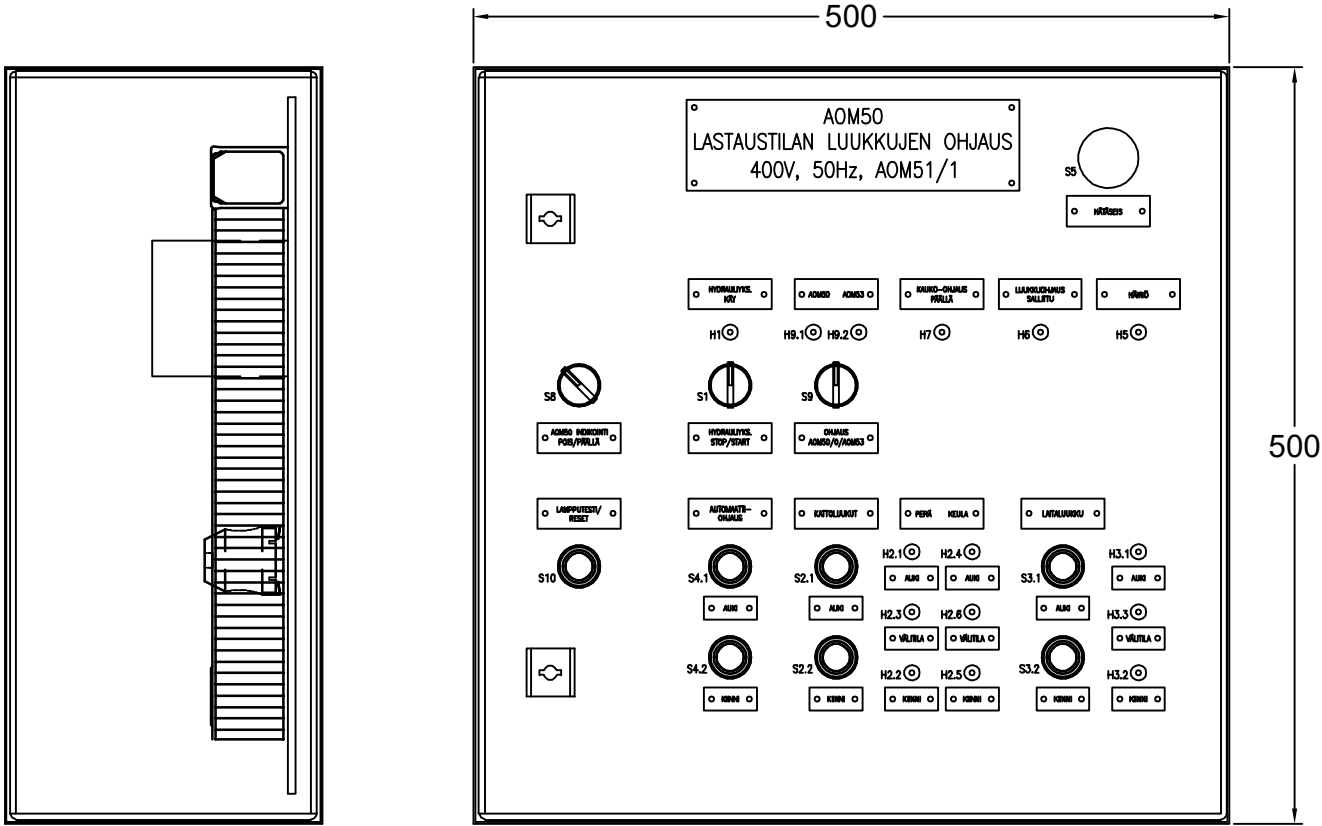
Helkama Bica, <https://helkamabica.com/>

Hydrauliikkatoimittajan lähtötietoaineisto AOM51,  
Tietoja on poimittu hydrauliikkatoimittajan lähtötietoaineistosta. Aineistoa ei  
voida liittää tähän, koska se kokonaisuudessaan sisältää toimittajan salassa pi-  
dettäviä yrityssalaisuuksia.

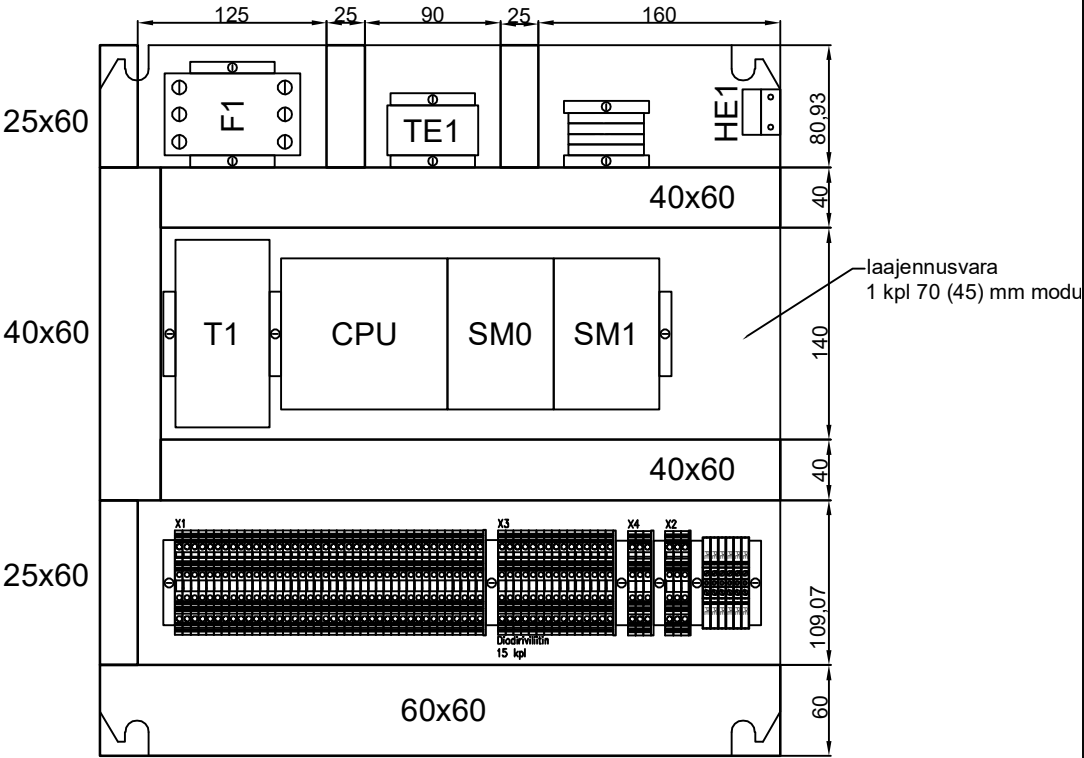
**LIITTEET**

Kotelo  
Rittal AE 1007.600

Asennuslevy



Holkkitiivisteet määräytyvät kaapeleiden mukaan




Selvennyksiä:

Kourut:  
25x60  
40x60  
60x60

Riviliittimet:  
X1 40 kpl, vapaana 6(12)  
X2 3 kpl  
X3 15 kpl diodiliittimiä  
X4 3 kpl

18.05.2020

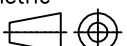
					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title				
					MAB-MARINEL OY						
					CAD dwg file: _		Project:				
					Replaces:		Designer: AL     Date: 7. 8. 2019				
					Metric		Scale:		Checked: _     Date: _		
Rev.	Revision	Date:	By:	Approved:			—		Approved: _     Date: _		
					Dwg.No.				Rev.	Sheet	Sheets
									—	1	( — )

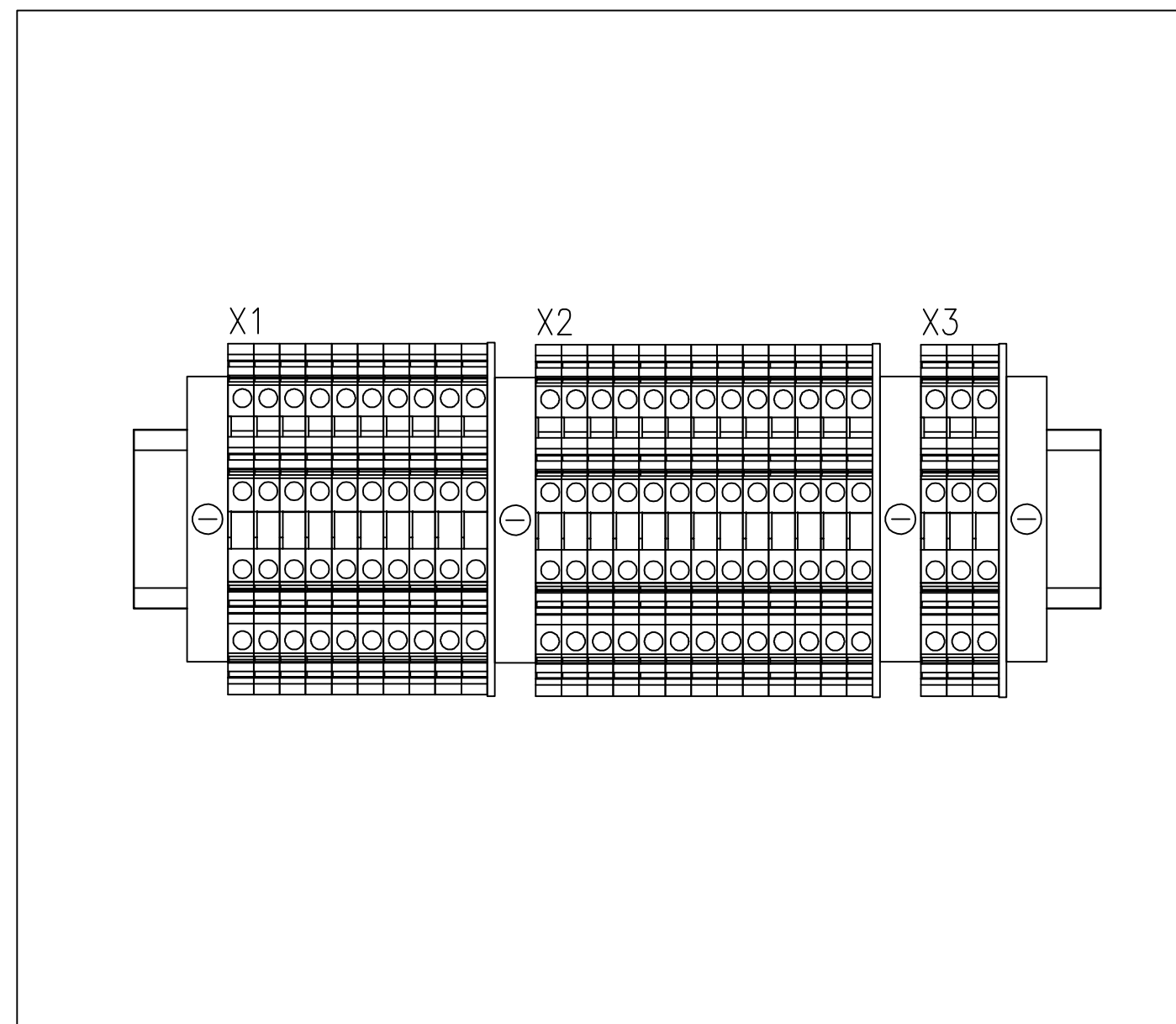
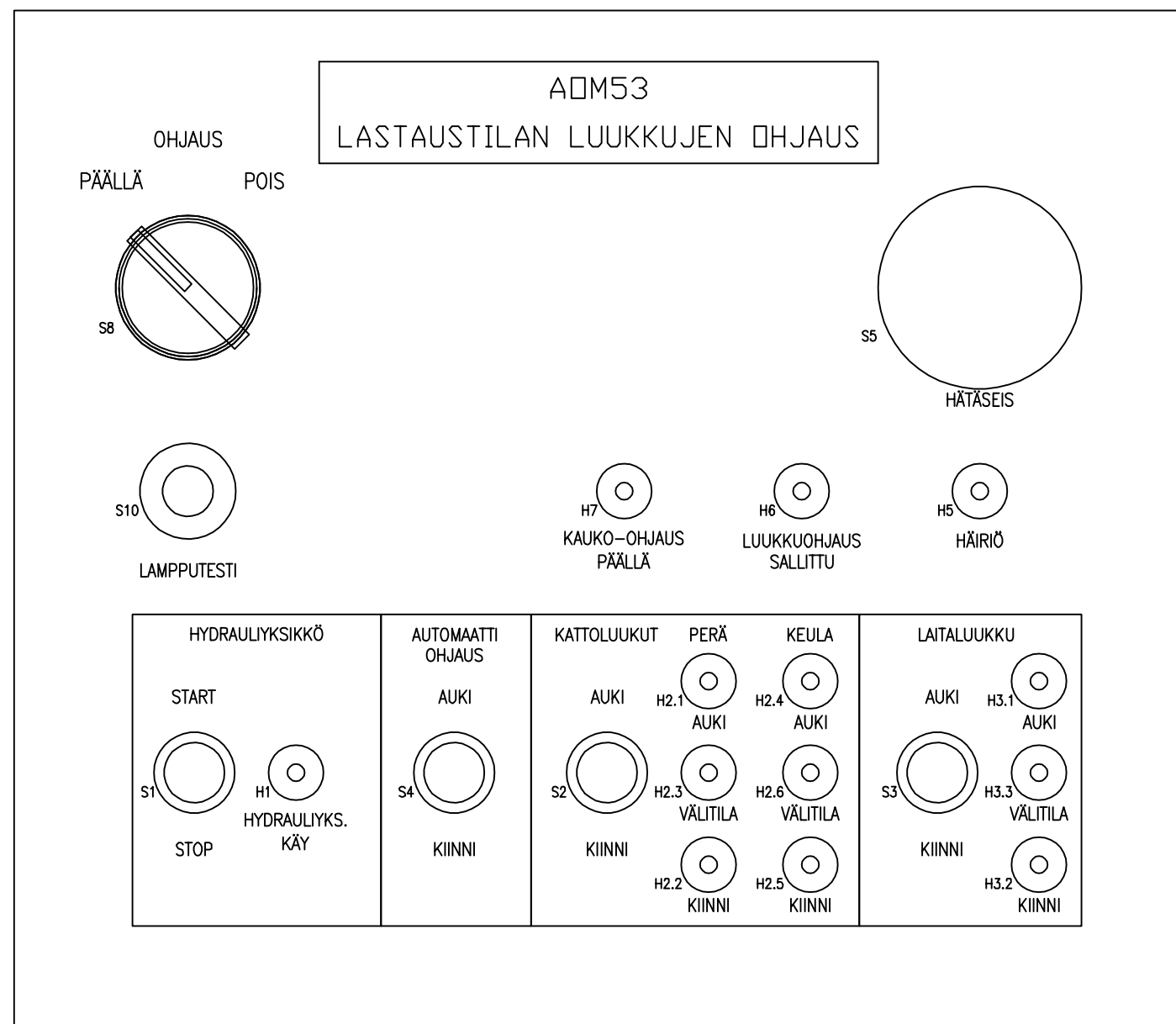


AOM50  
OSALUETTELO

AOM50	AISI304 KOTELO	AE 1007.600 500x500x210		1
		Rittal		
F1	Acti9 iC60N johdonsuojakatkaisija	A9F04306	3262406	1
	3P C 6A 6kA	SCHNEIDER		
F01-F02	RIVILIITIN SULAKE	188658 WSI 4	1970004	4
		WEIDMULLER		
X1:1-80, X2:1-6, X4:1-6	RIVILIITIN KAKSIKERROS	WDK 2.5	1970201	46
		WEIDMULLER		
	RIVILIITIN ERISTELEVY	WAP/WDK 2.5	1970216	4
		WEIDMULLER		
	RIVILIITIN MAADOITUS	WPE 2.5	1970180	3
		WEIDMULLER		
	RIVILIITIN PÄÄTYSTOPPARI	WEW 35/2	1970075	13
		WEIDMULLER		
X3:1-30	RIVILIITIN DIODI	WDK 2.5 2D 2.A	1970210	15
		WEIDMULLER		
S9 OHJAUS AOM50/POIS/AOM53	VALINTAKYTKIN 3-ASETOINEN	XB4BD33	2320254	1
	2KPL NO-KÄRJET	SCHNEIDER		
S8 AOM50 INDIKOINTI	VALINTAKYTKIN 2-ASETOINEN	ZB4BD2	2320592	1
		SCHNEIDER		
S8 AOM50 INDIKOINTI	KOSKETINELEMENTTI JA RUNKO	ZB4BZ102	2320662	1
	1KPL NC-KÄRJET	SCHNEIDER		
HYDRAULIYKS. START/O/STOP	VALINTAKYTKIN 3-ASETOINEN	XB4BD53	2320258	1
	PALAUTUVA, 2 KPL NO-KÄRJET	SCHNEIDER		
S5 HÄTÄSEIS	HÄTÄSEIS UPOTETTAVA	XB4BS8442	2318554	1
		SCHNEIDER		
S2.2, S3.2, S4.2	PAINONAPPI, KUMISUOJALLINEN	XB4BP31	2320224	3
	VIHREÄ	SCHNEIDER		
S2.1, S3.1, S4.1, S10	PAINONAPPI, KUMISUOJALLINEN	ZB4BP4	2320492	4
	PUNAINEN	SCHNEIDER		
S2.1, S3.1, S4.1, S10	PAINIKKEEN RUNKO-OSA + 1 KPL NO-KÄRKI	ZB4BZ101	2320660	4
		SCHNEIDER		
H6, H7, H9.1, H9.2	MERKKILAMPPU	GQ8F-D/W/24		4
	VALKOINEN	TRU COMPONENTS		
H1, H2.2, H2.5, H3.2	MERKKILAMPPU	GQ8F-D/G/24		4
	VIHREÄ	TRU COMPONENTS		
H5, H2.1, H2.4, H3.1	MERKKILAMPPU	GQ8F-D/R/24		4
	PUNAINEN	TRU COMPONENTS		
H2.3, H2.6, H3.3	MERKKILAMPPU	GQ8F-D/Y/24		3
	KELTAINEN	TRU COMPONENTS		
CPU	LOGIikkAMODUULI	6ED1052-1HB08-0BA0	2702282	1
		SIEMENS		
DM16.0 - DM16.4	LAAJENNUSMODUULI	6ED1055-1NB10-0BA2	2702214	5
		SIEMENS		
T1	VIRTALÄHDE	CT10.241		1
	3-PHASE, 24V, 10A, 240W	PULS		
HE1	LÄMMITIN RC 016 8W 24V AC/DC	01602.0-03		1
		STEGO		
TE1	TERMOSTAATTI	KT0 011 01142.0-00		1
	AC250V 10(2)A	STEGO		
	HOLKKITIIVISTE			4
	M20			
	HOLKKITIIVISTE			2
	M25			
	HOLKKITIIVISTE VASTAMUTTERI			4
	M20			
	HOLKKITIIVISTE VASTAMUTTERI			2
	M25			
MAT. ITEM	NAME	TYPE	MAT. NO. / DRAWING NO.	QUAN- TITY
PURCHASING METHOD	NAME	MAKER		


18.05.2020

					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title			
					///AB-MARINEL OY///					
					CAD dwg file: _		Project:		LIITE 4.10 LASTAUSTILAN LUUKKUJEN OHJAUS AOM50 OSALUETTELO	
					Replaces:		Designer: AL      Date: 17. 6. 2019			
					Metric	Scale:	Checked: _      Date: _		Dwg.No.	
Rev.	Revision	Date:	By:	Approved:		-	Approved: _      Date: _			
									Rev.	Sheet
									-	2 ( - )



SELCAST RJ30 200X230X180


18.05.2020

					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title				
					MAB-MARINEL OY						
					CAD dwg file: _		Project:				
					Replaces:		Designer: AL     Date: 10. 9. 2019				
					Metric	Scale:	Checked: _     Date: _		Dwg.No.	Rev.	Sheet    Sheets
Rev.	Revision		Date:	By:	Approved:		-	Approved: _     Date: _			

AOM53  
OSALUETTELO

[illegible]

18.05.2020

					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title  LIITE 4.20 LASTAUSTILAN LUUKKUJEN OHJAUS AOM53 OSALUETTELO				
					///AB-MARINEL OY///						
					CAD dwg file: _	Project:					
					Replaces:	Designer: AL      Date: 17. 9. 2019					
					Metric	Scale:	Checked: _      Date: _	Dwg.No.	Rev. —	Sheet 2	Sheets ( 2 )
Rev.	Revision	Date:	By:	Approved:		—	Approved: _      Date: _				

LASTAUSTILA

#

AOM51

400 VAC

HYDRAULIikkAYKS.

KÄYNNISTIN

AOM50-AOM51

RFE-HFL 19x2x0,4

AOM51/1-AOM50

LKSM-HFL 5X1,5

AOM50

PAIKALLISOHJAUS-

KESKUS

AOM50-AOM53

RFE-HFL 19x2x0,4

AOM53

KAUKO-OHJAUS

PANEELI

TILA

#

AS117-AOM51

LKSM-HFL 3x10

NOSTURI

AOM50-NOSTURI

RFE-HFL 4x2x0,4

AOM50-AOMJB3

RFE-HFL 7x2x0,4

AOM50-AOMJB2

RFE-HFL 7x2x0,4

AOM50-AOMJB1

RFE-HFL 7x2x0,4

TILA

#

400 VAC

SYÖTTÖ

AOMJB1

RIVILIITINKOTELO

RAJAKYTKIMET

AOMJB2

RIVILIITINKOTELO

RAJAKYTKIMET

AOMJB3

RIVILIITINKOTELO

RAJAKYTKIMET

PERÄLUUKKU

KEULALUUKKU

LAITALUUKKU

18.05.2020

					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title					
					///AB-MARINEL OY///							
					CAD dwg file: _		Project:					
					Replaces:		Designer: AL      Date: 27. 6. 2019					
					Metric	Scale:	Checked: _		Date: _			
Rev.	Revision	Date:	By:	Approved:			Approved: _		Date: _			
							Dwg.No.			Rev.	Sheet	Sheets
										-	1	( - )

PTO-TILA  
#

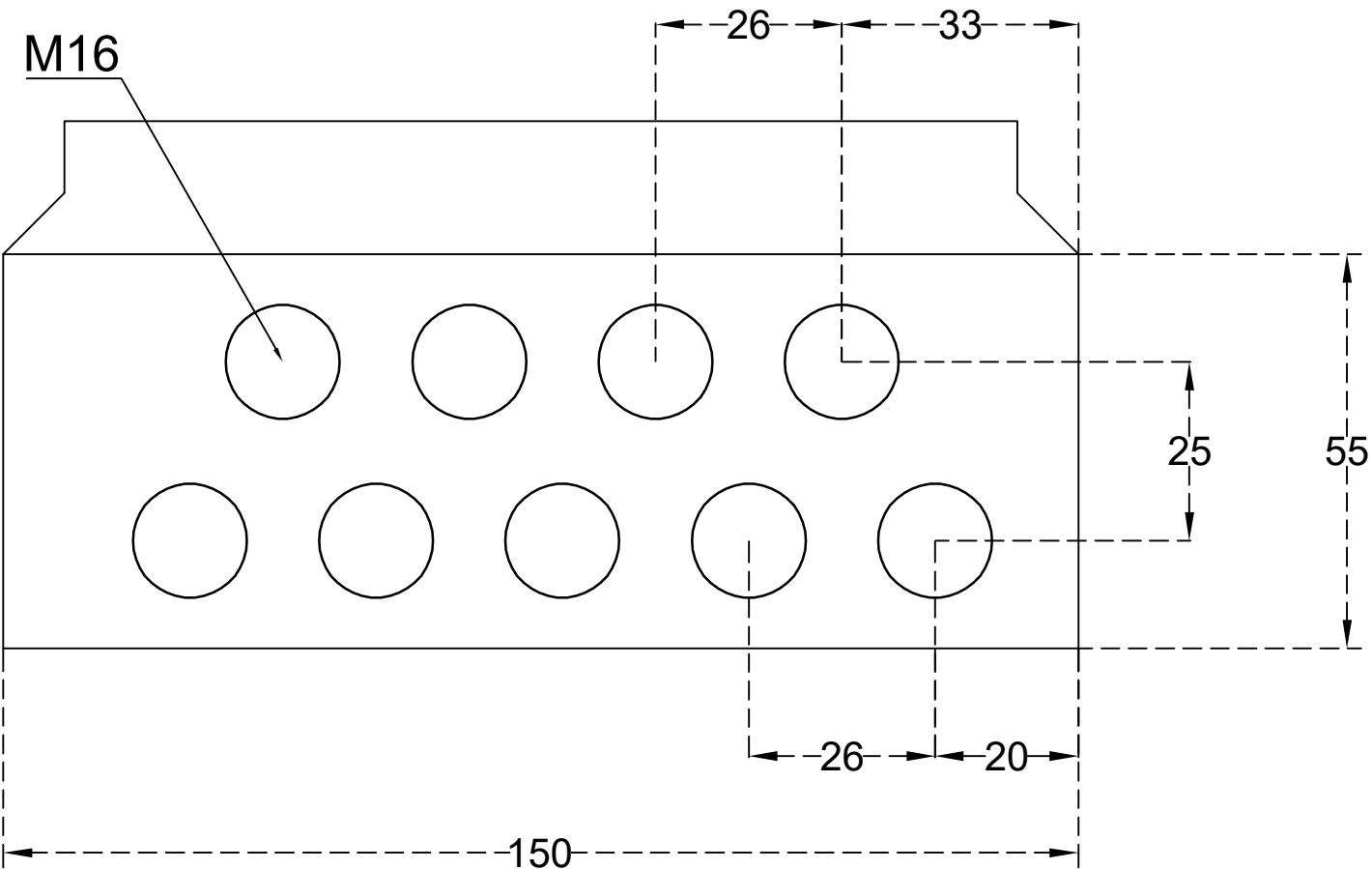
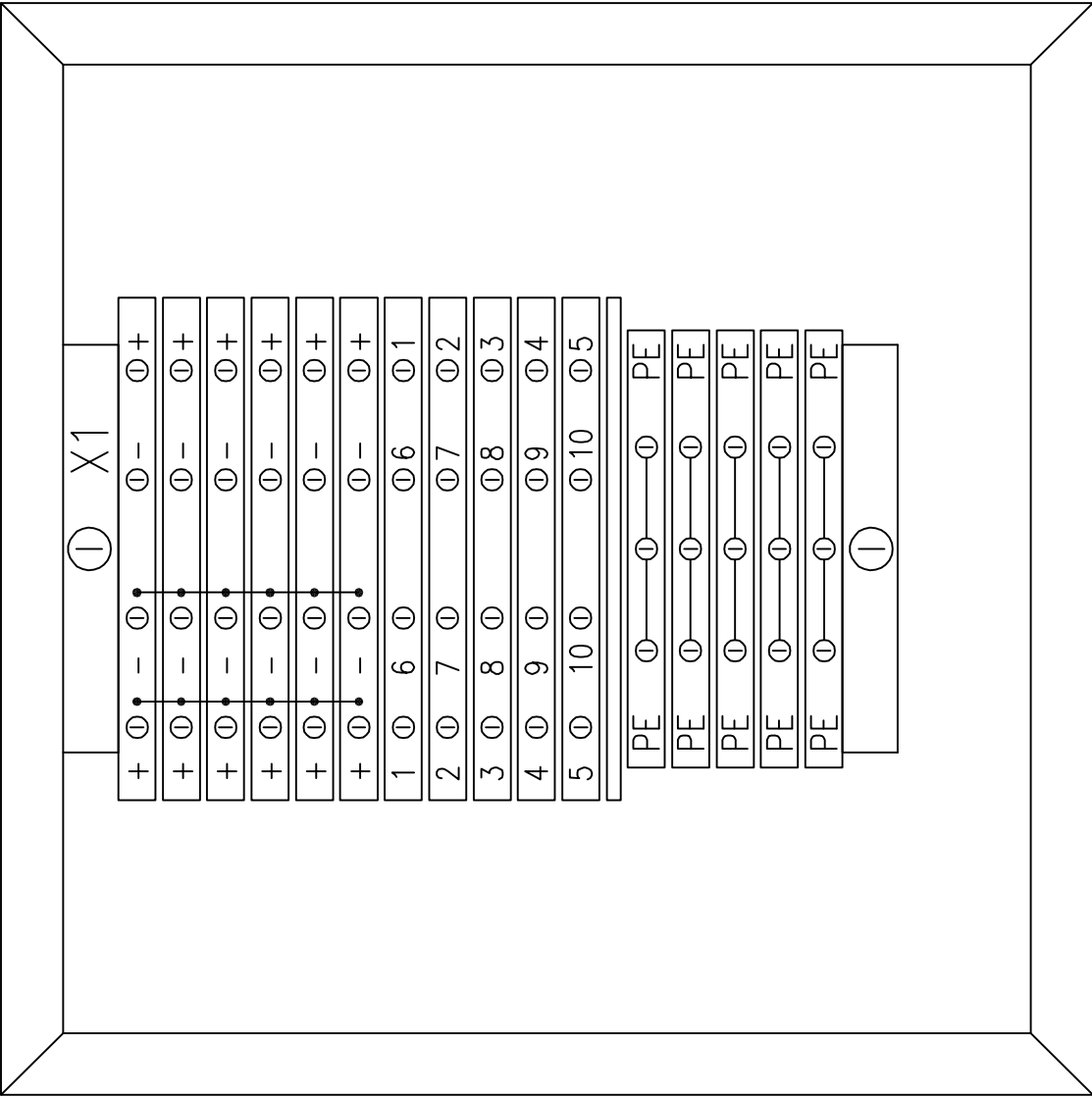
RIVILIITINKOTELO AOMJB1  
PERÄLUUKUN RAJAKYTKIMET

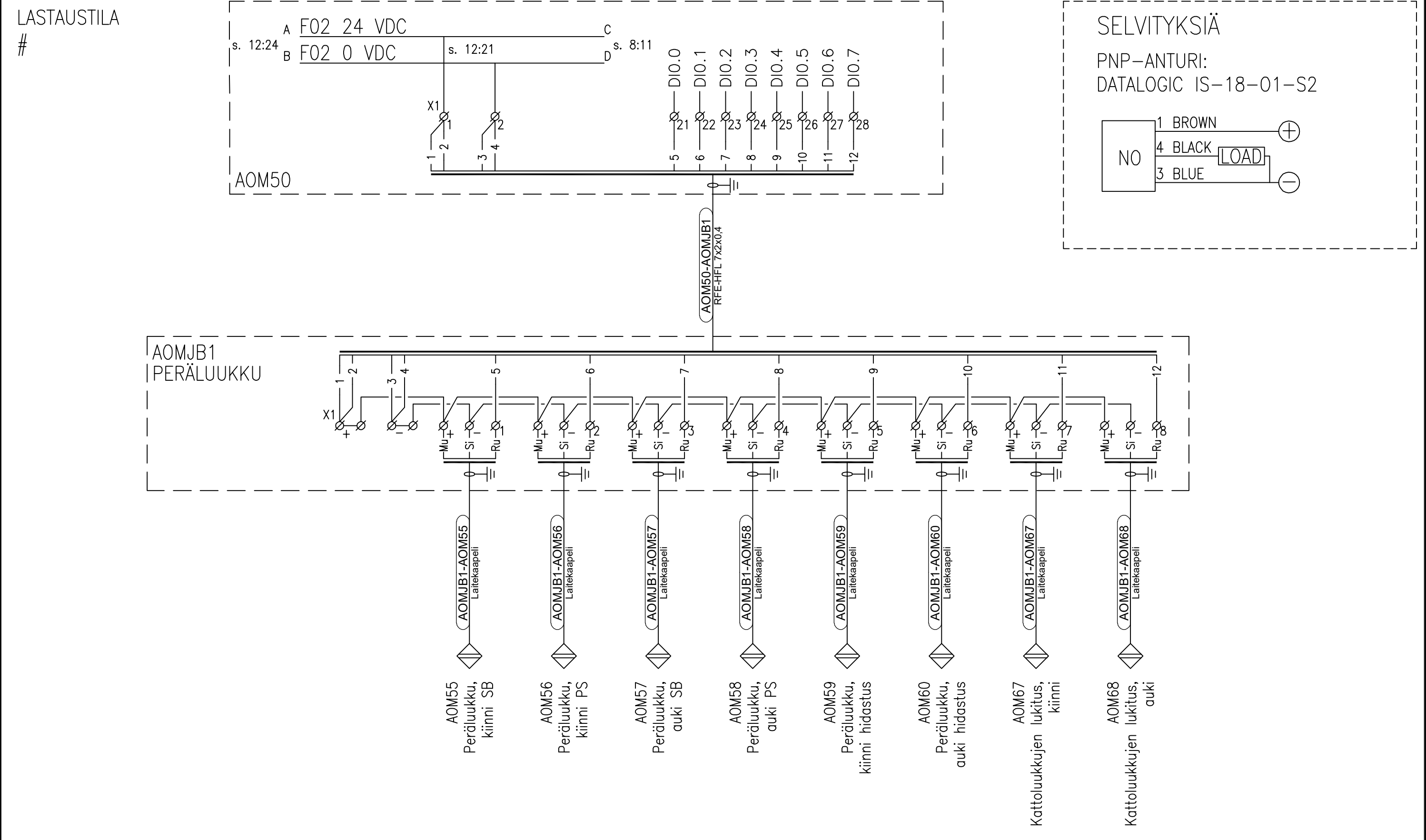
OSALUETTELO

RIVILIITINKOTELO:  
RITTAL KL 1521.010, 150X150X80

RIVILIITTIMET WEIDMULLER:  
WDK 2.5 11 KPL  
WPE 2.5 5 KPL  
WAP/WDK 2.5 1 KPL  
WEW 35/2 2 KPL

HOLKKITIIVISTEET:  
M16 9 KPL





SELVITYKSIÄ

PNP-ANTURI:  
DATALOGIC IS-18-01-S2

NO

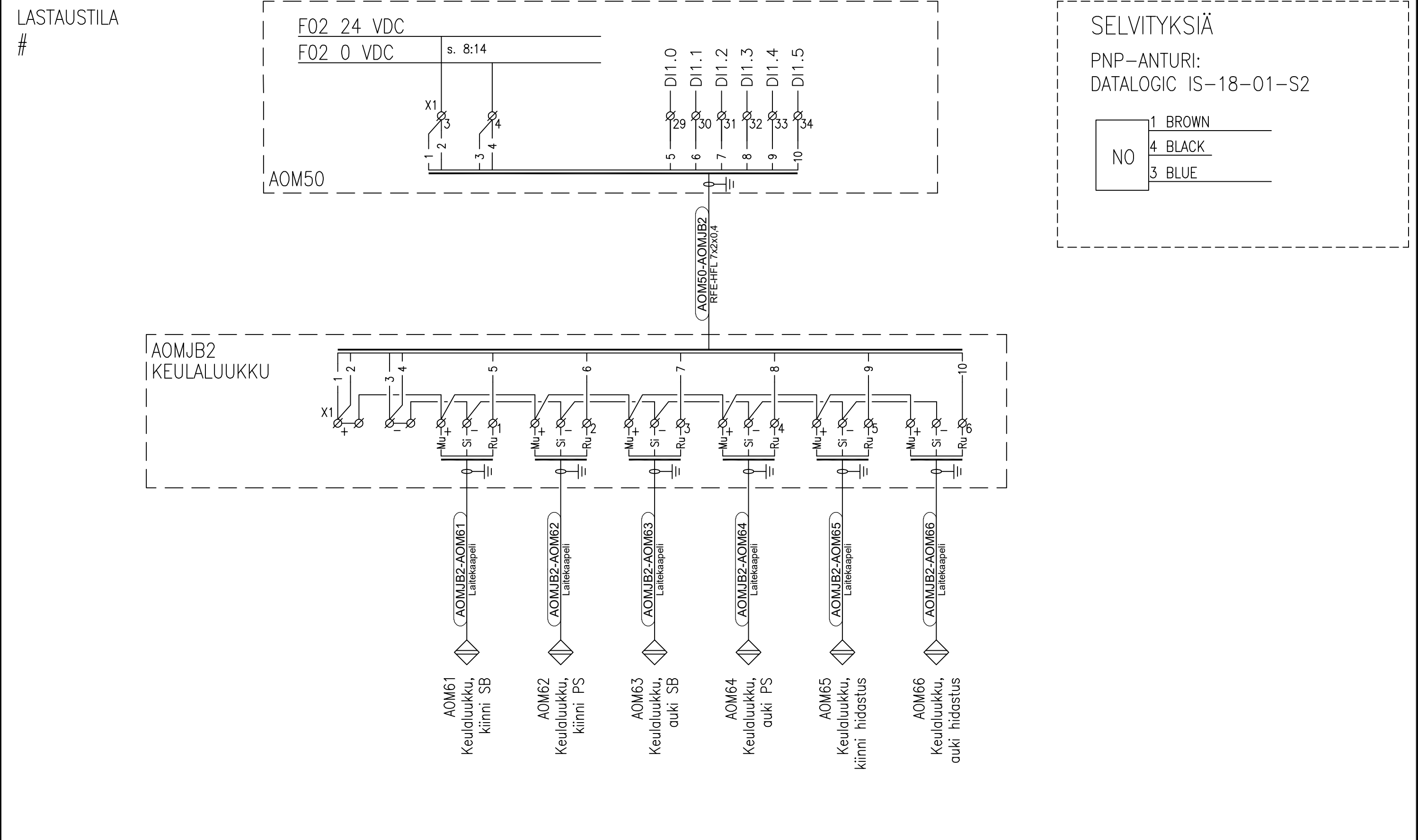
1 BROWN  
4 BLACK  
3 BLUE

LOAD

+

-





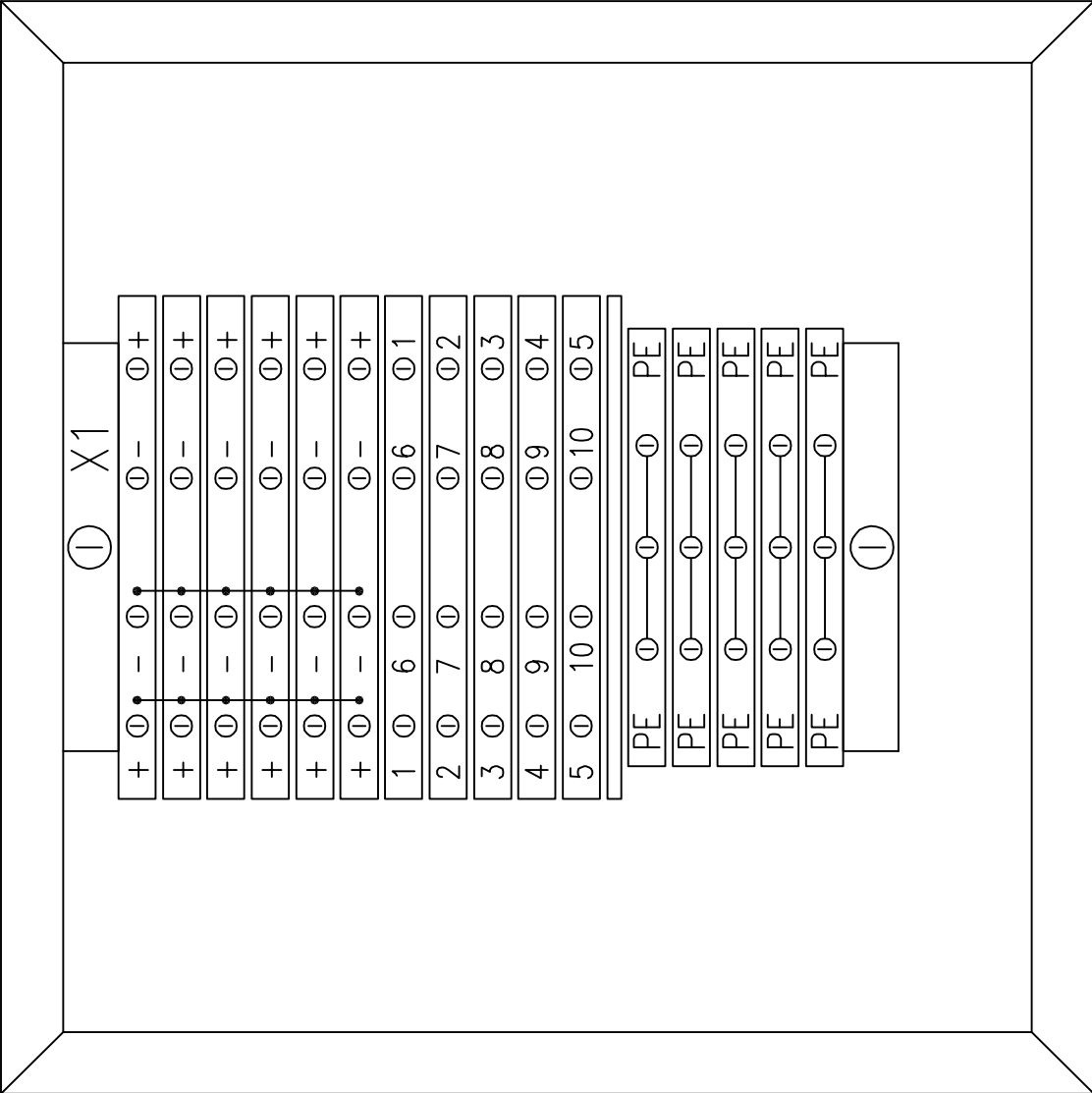


LASTAUSTILA

#

RIVILIITINKOTELO AOMJB3

LAITALUUKUN RAJAKYTKIMET



OSALUETTELO

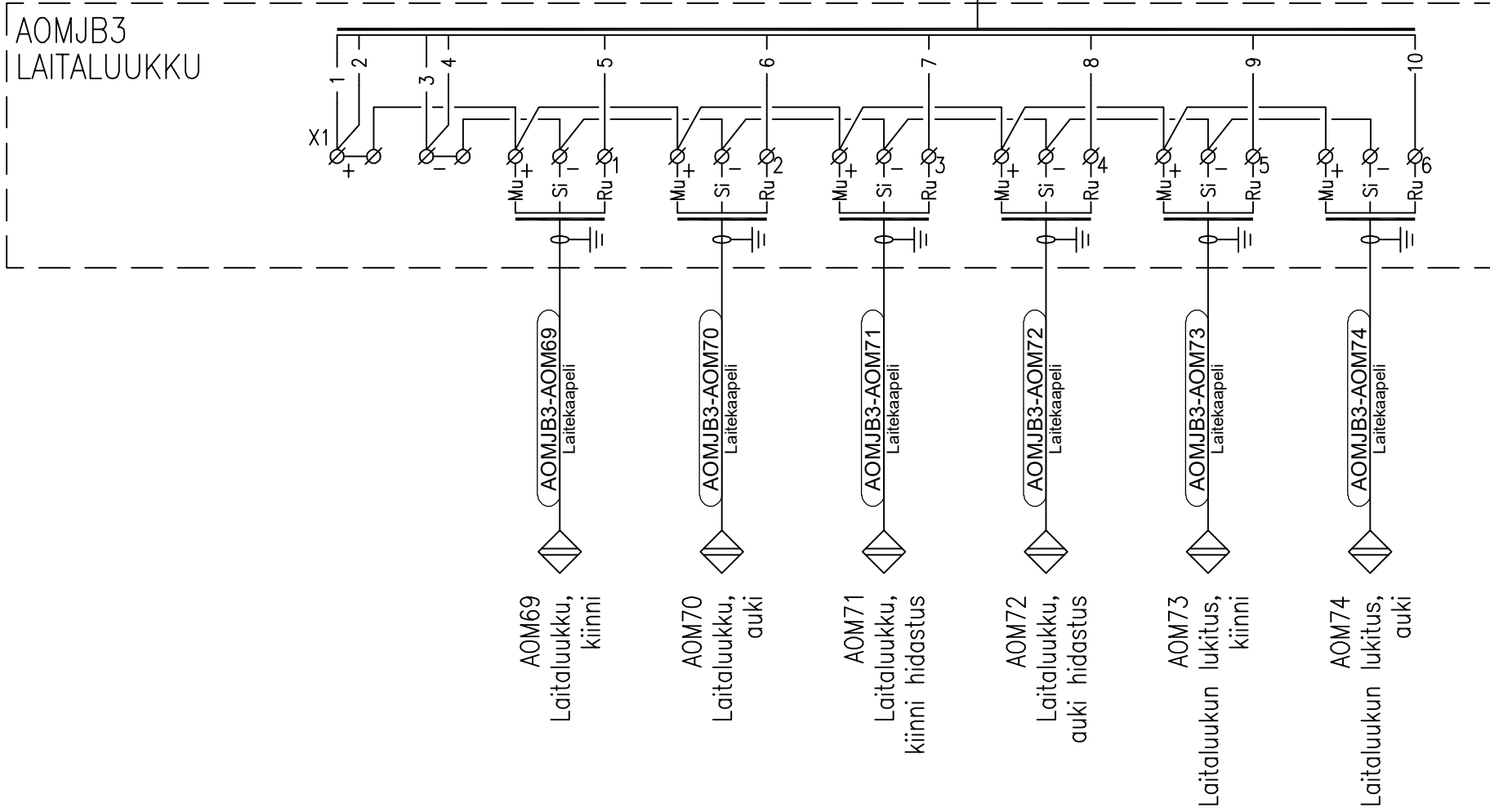
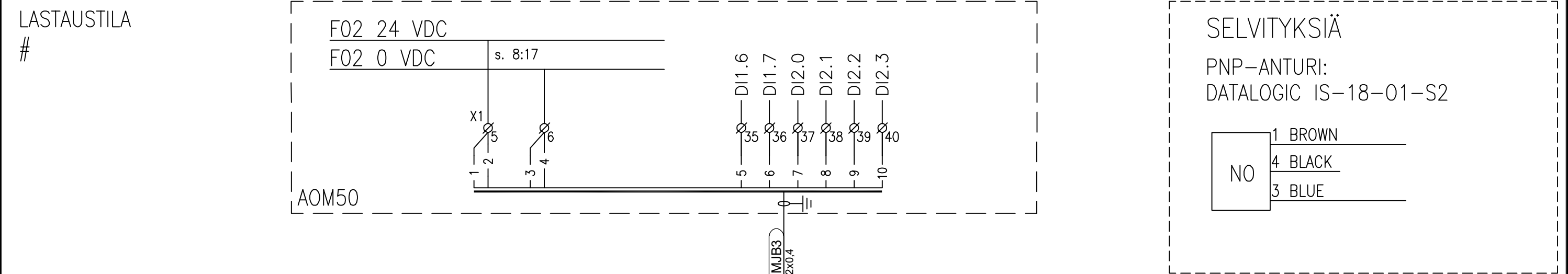
RIVILIITINKOTELO:  
RITTAL KL 1521.010, 150X150X80

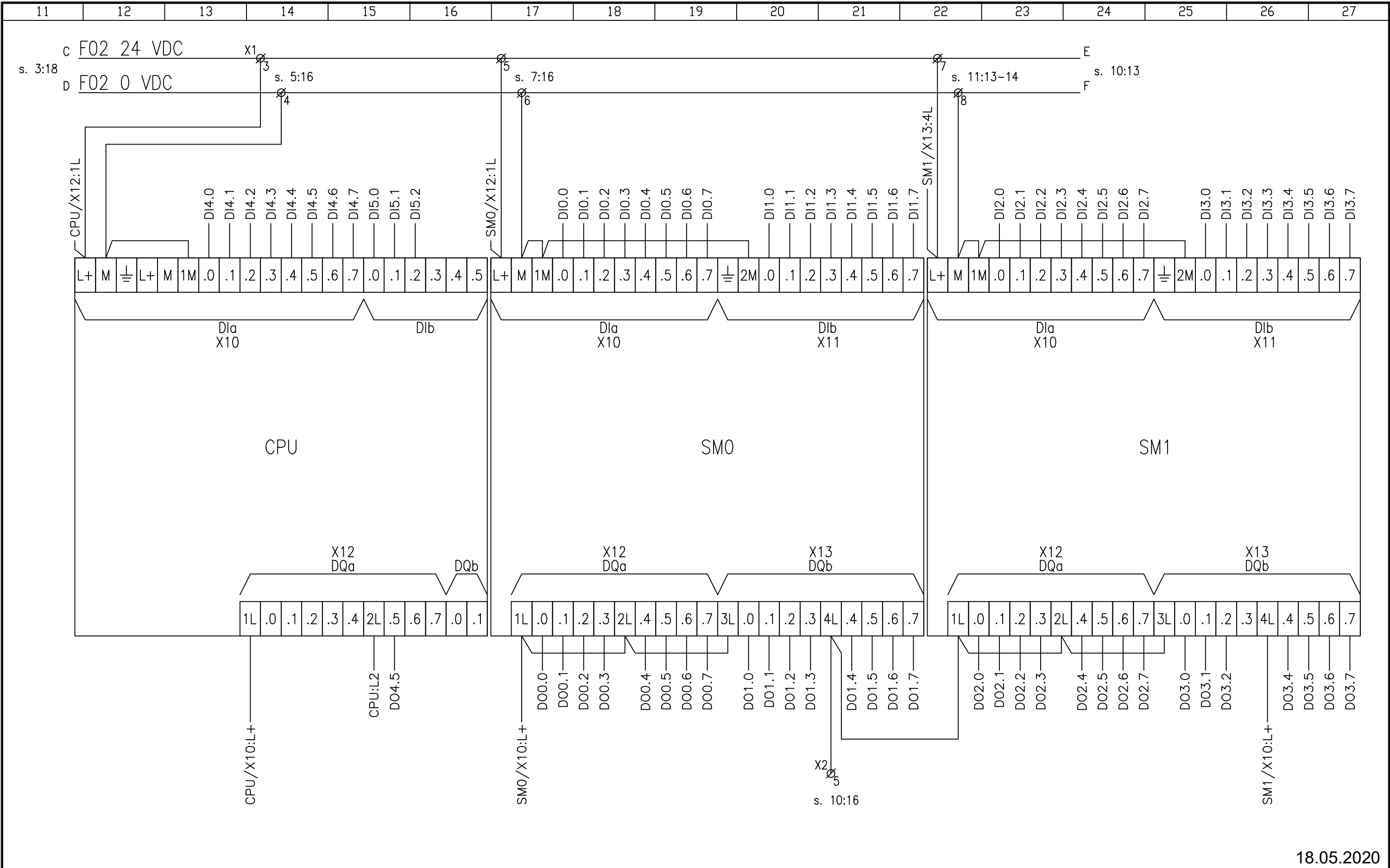
RIVILIITTIMET WEIDMULLER:  
WDK 2.5 11 KPL  
WPE 2.5 5 KPL  
WAP/WDK 2.5 1 KPL  
WEW 35/2 2 KPL

HOLKKITIIVISTEET:  
M16 7 KPL



M16







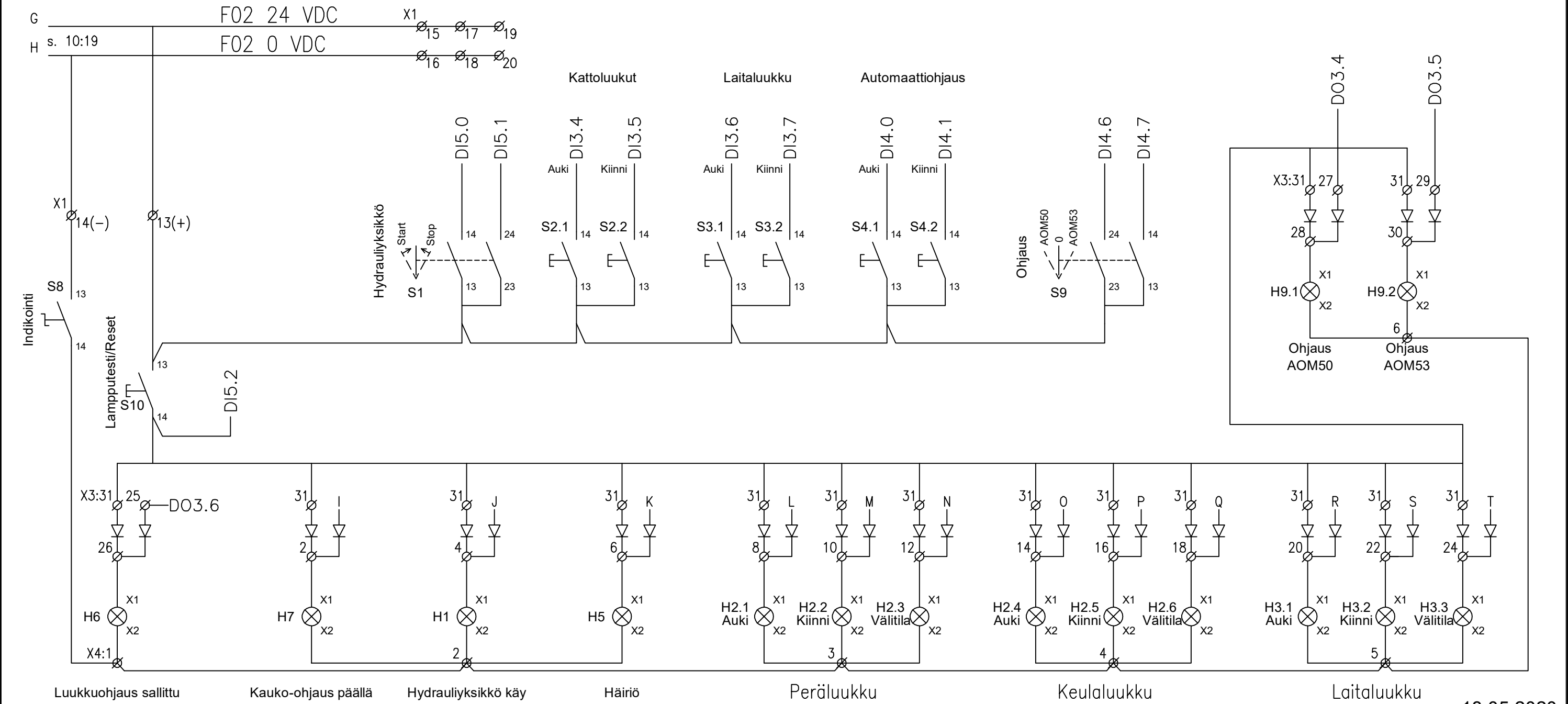
18.05.2020

					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title				
					<b>MAB-MARINEL OY</b>						
					CAD dwg file: _		Project:				
					Replaces:		Designer: AL     Date: 20. 8. 2019				
					Metric	Scale:	Checked: _     Date: _		Dwg.No.	Rev. -	Sheet 8 ( - )
Rev.	Revision	Date:	By:	Approved:	 	-	Approved: _     Date: _				

LASTAUSTILA  
#

AOM50

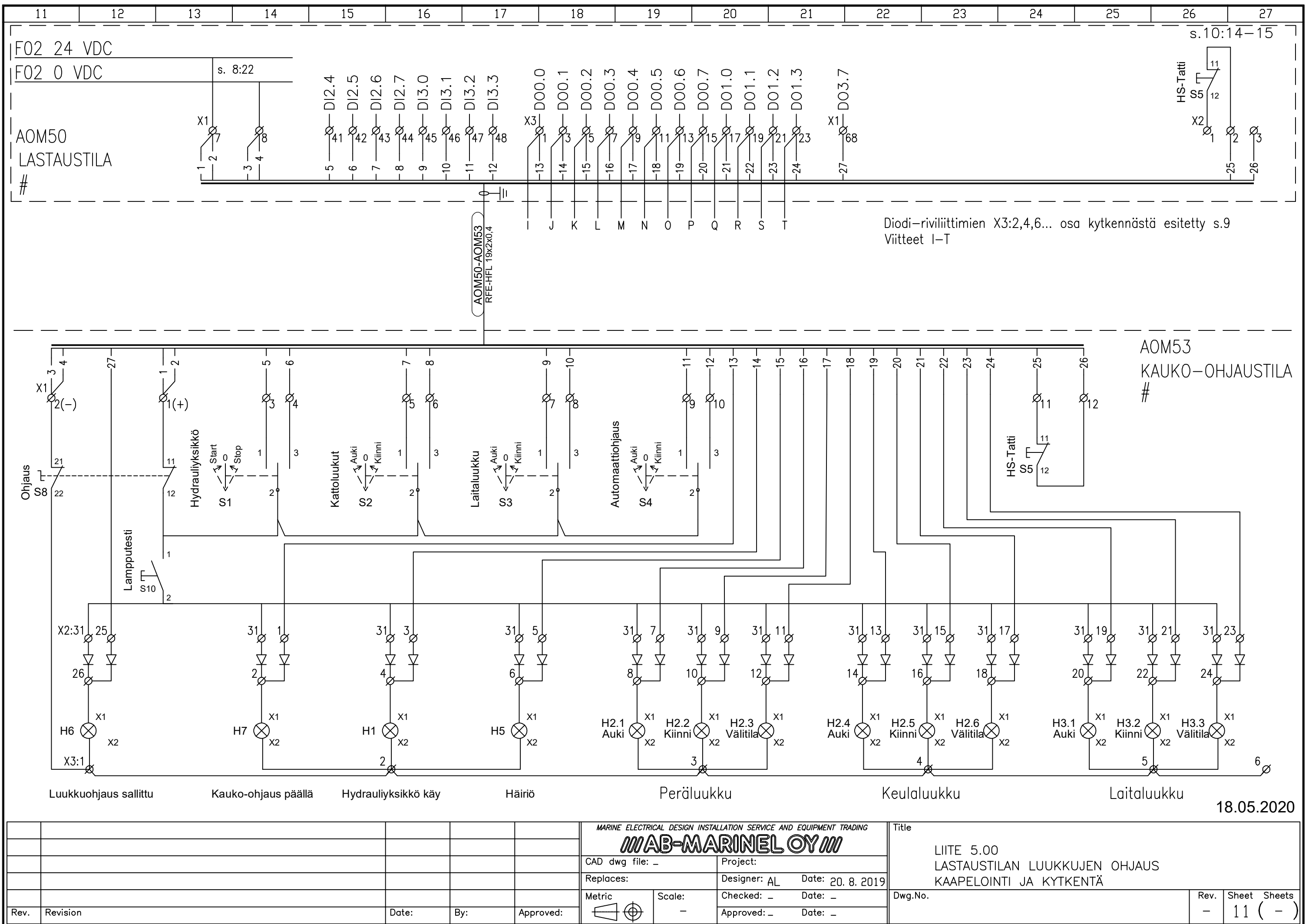
Diodi-riviliittimien X3:2,4,6... osa kytkennästä esitetty s.11  
Viitteet I-T

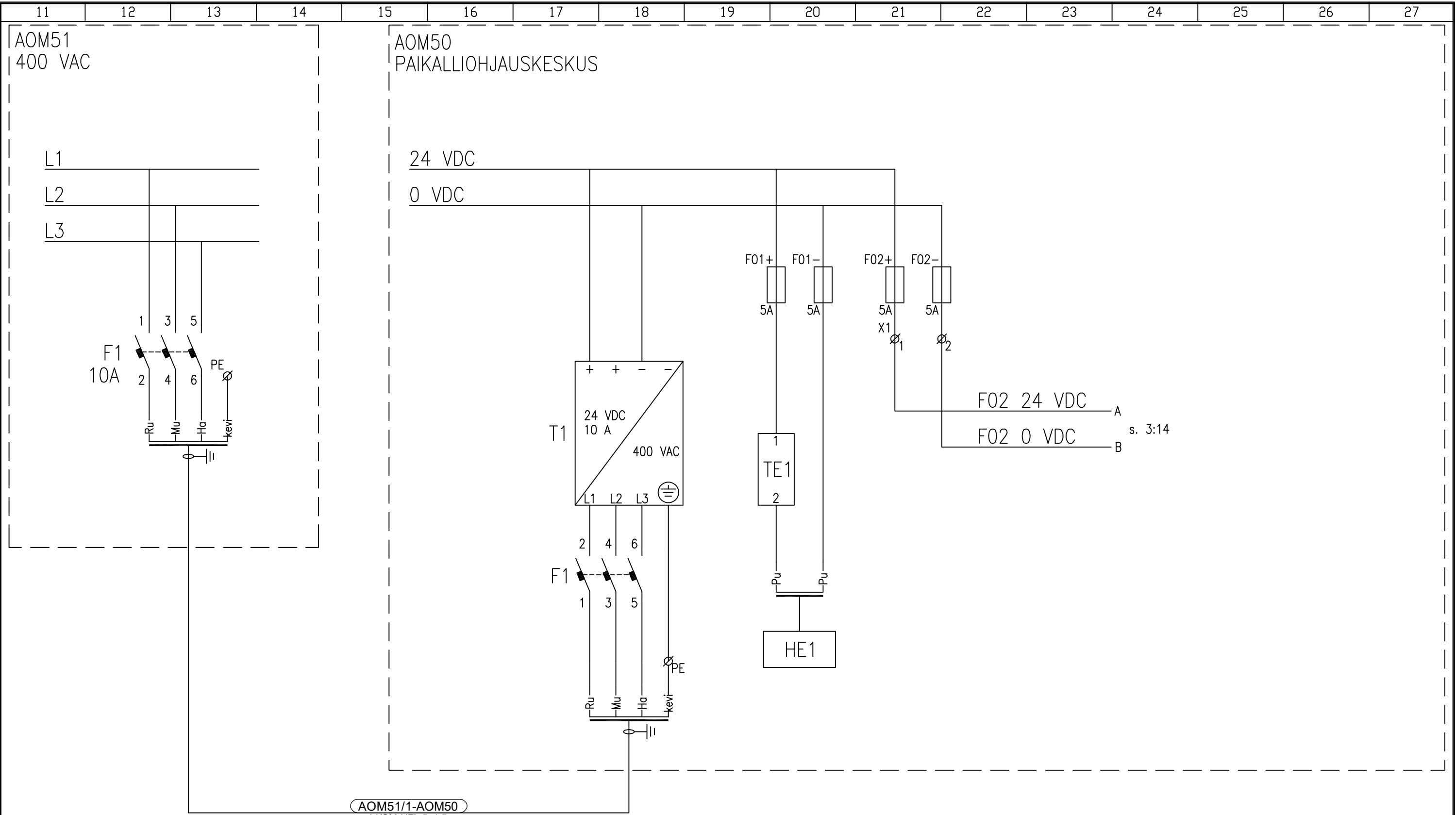


18.05.2020

					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title	
					AB-MARINEL OY		LIITE 5.00	
					CAD dwg file: _		LASTAUSTILAN LUUKKUJEN OHJAUS	
					Replaces:		KAAPELOINTI JA KYTKENTÄ	
					Metric		Dwg.No.	
Rev.	Revision	Date:	By:	Approved:	Scale: -	Checked: _	Date: _	Rev. -
						Approved: _	Date: _	Sheet 9 ( - )








LASTAUSTILA  
#

















18.05.2020

					MARINE ELECTRICAL DESIGN INSTALLATION SERVICE AND EQUIPMENT TRADING		Title					
					MAB-MARINEL OY							
					CAD dwg file: _		Project:		LIITE 5.00 LASTAUSTILAN LUUKKUJEN OHJAUS KAAPELOINTI JA KYTKENTÄ			
					Replaces:		Designer: AL     Date: 20. 8. 2019					
					Metric	Scale:	Checked: _     Date: _		Dwg.No.			
Rev.	Revision	Date:	By:	Approved:		-	Approved: _     Date: _					
										Rev.	Sheet	Sheets
										-	12	( - )

## LAD\_IT\_200206 / CPU [CPU 1214C DC/DC/Rly] / PLC tags

## LIITE 6.20 [116]

## PLC tags

	Name	Data type	Address	Retain	Accessi- ble from HMI/OPC UA	Writable from HMI/OPC UA	Visible in HMI engi- neering	Supervision	Comment
	AOM55, Peräluukku, kiinni (SB)(1)	Bool	%I5.3	False	True	True	True		
	AOM56, Peräluukku, kiinni (PS)(1)	Bool	%I5.4	False	True	True	True		
	AOM57, Peräluukku, auki (SB)(1)	Bool	%I5.5	False	True	True	True		
	AOM58, Peräluukku, auki (PS)(1)	Bool	%I5.6	False	True	True	True		
	AOM59, Peräluukku, kiinni hidas- tus(1)	Bool	%I5.7	False	True	True	True		
	AOM60, Peräluukku, auki hidas- tus(1)	Bool	%I6.0	False	True	True	True		
	AOM67, Kattoluukkujen lukitus, kiinni(1)	Bool	%I6.1	False	True	True	True		
	AOM68, Kattoluukkujen lukitus, auki(1)	Bool	%I6.2	False	True	True	True		
	AOM61, Keulaluukku, kiinni (SB) (1)	Bool	%I6.3	False	True	True	True		
	AOM62, Keulaluukku, kiinni (PS) (1)	Bool	%I6.4	False	True	True	True		
	AOM63, Keulaluukku, auki (SB)(1)	Bool	%I6.5	False	True	True	True		
	AOM64, Keulaluukku, auki (PS)(1)	Bool	%I6.6	False	True	True	True		
	AOM65, Keulaluukku, kiinni hidas- tus(1)	Bool	%I6.7	False	True	True	True		
	AOM66, Keulaluukku, auki hidas- tus(1)	Bool	%I7.0	False	True	True	True		
	AOM69, Laitaluukku, kiinni(1)	Bool	%I7.1	False	True	True	True		
	AOM70, Laitaluukku, auki(1)	Bool	%I7.2	False	True	True	True		













LAD\_IT\_200518 / CPU [CPU 1214C DC/DC/Rly] / Program blocks

LIITE6.40. [OB1]

LIITE6.40. Properties							
General							
Name	LIITE6.40.	Number	1	Type	OB	Language	LAD
Numbering	Automatic						
Information							
Title	LIITE 6.40.	Author		Comment		Family	
Version	0.1	User-defined ID					

Network 22: Automaatti- ja Manuaaliohjaus\_Peräluukku\_Hidastus

